

PCT/JP 2004/010693  
21. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 2 2 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 9  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 9 ]

出 願 人  
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

REC'D 10 SEP 2004

WIPO

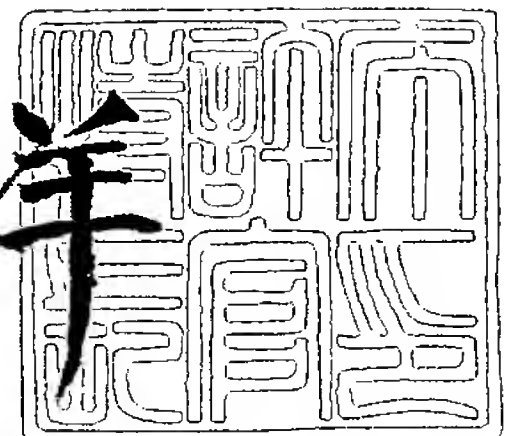
PCT

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 8 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 7 6 7 6 0

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PA04G241  
【提出日】 平成15年 9月22日  
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿  
【国際特許分類】 B41J 2/21  
【発明者】  
    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内  
    【氏名】 吉田 世新  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002369  
    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 110000028  
    【氏名又は名称】 特許業務法人 明成国際特許事務所  
    【代表者】 下出 隆史  
    【電話番号】 052-218-5061  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2003-199688  
    【出願日】 平成15年 7月22日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 133917  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0105458

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

(a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラーサークルを含む色調設定画面を表示する工程と、

(b) 前記インクカラーサークル内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する工程と、

を備え、

前記インクカラーサークルは、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする、方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の方法であって、

前記3つの有彩1次色インクは、モノクローム画像の印刷時に使用される色変換用のルックアップテーブルであって画像の明度階調値を入力とし複数種類のインクの使用量を出力とする1次元ルックアップテーブルにおいて出力の対象となっているシアンインクとマゼンタインクとイエローインクである、方法。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 記載の方法であって、

前記インクカラーサークル内の任意の点は、前記インクカラーサークルに対応する仮想的な正三角形であるインクカラー三角形内の対応点にマッピングされており、

前記インクカラー三角形は、前記インクカラーサークルと共通する中心を有する正三角形であって、前記対応点における3つの有彩1次色インクの色成分の強度が、前記対応点から前記インクカラー三角形の3つの辺に至る3つの垂線の長さに応じて決定されるように構成されている、方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載の方法であって、

前記インクカラーサークル内の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラーサークルの前記中心と前記任意の点とを結ぶ直線上に存在するようにマッピングされている、方法。

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の方法であって、

前記インクカラーサークルの外周上の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラー三角形の辺上に存在するようにマッピングされている、方法。

**【請求項 6】**

請求項 5 記載の方法であって、

前記インクカラーサークルの前記中心は無彩色を表しており、

前記マッピングは、前記インクカラーサークルの前記中心に近い点ほど前記点の位置の変化に応じた前記3つの有彩1次インクの色成分の強度の変化が小さい非線形変換特性を有する、方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の方法であって、

前記色調設定画面は、さらに、モノクローム見本画像を表示するための見本画像表示領域を含み、

前記工程 (b) は、前記インクカラーサークルを用いて設定された前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度に応じて前記モノクローム見本画像の色調を調整する工程を含む、方法。

**【請求項 8】**

請求項 1 記載の方法であって、  
前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルと、カラーズライダとを表示可能である、方法。

**【請求項 9】**

請求項 8 記載の方法であって、  
前記カラーズライダは、前記 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強さを設定するための 3 つのインクカラーズライダを含む、方法。

**【請求項 10】**

請求項 8 または 9 記載の方法であって、  
前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルを含む第 1 の画面と、前記カラーズライダを含む第 2 の画面とを有し、前記第 1 と第 2 の画面はユーザの選択に応じて切り替えられて表示される、方法。

**【請求項 11】**

請求項 10 記載の方法であって、  
ユーザの選択に応じて前記第 1 の画面から前記第 2 の画面に切り替えられたときには、前記インクカラーサークル内の前記指定点で指定された色調が前記カラーズライダに反映されて表示される、方法。

**【請求項 12】**

請求項 11 記載の方法であって、  
前記第 2 の画面から前記第 1 の画面に切り替えることをユーザが指示したときには、前記第 1 の画面への切り替えが禁止されて前記第 2 の画面の表示が維持されるか、または、前記第 1 の画面への切り替えが無効であることを示すための警告表示が行われる、方法。

**【請求項 13】**

請求項 8 ないし 12 のいずれかに記載の方法であって、  
前記色調設定画面は、複数の基本色調を設定するボタンを有しており、ユーザが 1 つの基本色調を選択したときに、選択された基本色調を示す位置に前記インクカラーサークル内の前記指定点および前記カラーズライダのスライダ位置が表示される、方法。

**【請求項 14】**

請求項 1 ないし 13 のいずれかに記載の方法であって、さらに、  
(c) 画像の明度階調値を入力とし、複数の有彩色インクを含む複数種類のインクの使用量を出力とする基準 1 次元ルックアップテーブルを準備する工程と、  
(d) 前記工程 (b) で決定された 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度に応じて前記基準 1 次元ルックアップテーブルにおける前記複数の有彩色インクの使用量を調整することによって、モノクローム画像の印刷に使用される印刷実行用 1 次元ルックアップテーブルを生成する工程と、  
を備える方法。

**【請求項 15】**

モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、  
(a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度を 1 つの指定点で指定するためのインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示する工程と、  
(b) 前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記 3 つの有彩 1 次インクの色成分の強度を決定する工程と、  
を備え、  
前記インクカラー三角形は、前記 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする、方法。

**【請求項 16】**

モノクローム画像の印刷のための色調を設定する装置であって、  
モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラーサークルまたはインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示するユーザインターフェース部と、  
前記インクカラーサークル内または前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する色調決定部と、  
を備え、  
前記インクカラーサークルまたは前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークルまたは前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする、装置。

【請求項 17】

モノクローム画像の印刷のための色調を設定するためのコンピュータプログラムであって、  
モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラーサークルまたはインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示する機能と、  
前記インクカラーサークル内または前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する機能と、  
をコンピュータに実現させるコンピュータプログラムであり、  
前記インクカラーサークルまたは前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内または前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする、コンピュータプログラム。



【書類名】 明細書

【発明の名称】 モノクローム画像のための色調設定

【技術分野】

【0 0 0 1】

この発明は、モノクローム画像のための色調を設定する技術に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

図 1 2 は、カラープリンタを用いてカラー画像を印刷する技術を概念的に示すブロック図である。スキャナ 2 0 は読み込んだ画像を示す画像データ D T 2 をコンピュータ 1 0 へ出力する。コンピュータ 1 0 は画像データ D T 2 に基づいて C R T 2 2 に画像を表示させ、カラープリンタ 3 0 に画像を印刷させる。読み込んだ画像をカラーで印刷したい場合には、画像データ D T 2 として、それぞれ赤、緑、青の量を示す R 信号、G 信号、B 信号（以下、これらを総称して「R G B 信号」ともいう）が採用される。

【0 0 0 3】

コンピュータ 1 0 では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム 4 0 が動作する。このオペレーティングシステムには、C R T ドライバソフト 1 7 やプリンタドライバソフト 4 1 が組み込まれている。アプリケーションプログラム 4 0 からはプリンタドライバソフト 4 1 を介して、カラープリンタ 3 0 に転送するための画像データ D T 1 が出力される。

【0 0 0 4】

アプリケーションプログラム 4 0 は、例えばフォトタッチソフトであり、画像データ D T 2 に対して画像のレタッチなどの処理を行う。アプリケーションプログラム 4 0 によって得られた処理結果 D T 3 は、C R T ドライバソフト 1 7 やプリンタドライバソフト 4 1 に与えられる。

【0 0 0 5】

アプリケーションプログラム 4 0 が印刷命令を発すると、コンピュータ 1 0 のプリンタドライバソフト 4 1 が、処理結果 D T 3 を印刷信号 D T 1 に変換してカラープリンタ 3 0 に送信する。カラープリンタ 3 0 は種々のインクを備えており、印刷信号 D T 1 は複数種類のインクのドット形成状態を示すデータ（ドットデータ）や、副走査送り量についての情報を有している。

【0 0 0 6】

プリンタドライバソフト 4 1 は、内部に解像度変換モジュール 4 1 a と、色変換モジュール 4 1 b と、色変換テーブル 4 1 e と、ハーフトーンモジュール 4 1 c と、ラスタライザ 4 1 d とを備えている。

【0 0 0 7】

解像度変換モジュール 4 1 a は、アプリケーションプログラム 4 0 から得られた処理結果 D T 3 の解像度を印刷解像度に変換して変換結果 D T 4 を得る。変換結果 D T 4 も当然、色についての情報を有している。色変換モジュール 4 1 b は色変換テーブル 4 1 e を用いて、変換結果 D T 4 に基づいて各画素毎にカラープリンタ 3 0 が使用する種々のインクの使用量を決定する。ハーフトーンモジュール 4 1 c は、いわゆるハーフトーン処理を実行する。ラスタライザ 4 1 d はカラープリンタ 3 0 に転送すべきデータ順にドットデータを並べ替え、最終的な印刷データとしての印刷信号 D T 1 をカラープリンタ 3 0 に出力する。

【0 0 0 8】

かかる技術は例えば特許文献 1 において紹介されている。またカラープリンタを用いて複数の色味に対応する複数の画像を印刷する技術については例えば特許文献 2 において紹介されている。

【0 0 0 9】

【特許文献 1】 特開 2 0 0 2 - 5 9 5 7 1 号公報

【特許文献 2】 特開平 1 1 - 1 9 6 2 8 5 号公報

## 【0 0 1 0】

以上のようにして、印刷媒体上にカラー画像を表示する技術は広く使用されている。しかしながら、色相が単一であるモノクローム画像（「モノトーン画像」とも呼ばれている）は、所定の色調を有している場合に独特の雰囲気有しており、モノクローム画像を印刷する需要も高い。図 1 2 に例示された従来の技術においても、モノクローム画像を印刷することは可能である。

## 【0 0 1 1】

例えばスキャナ 2 0 が読み込んだ画像を無彩色のグレー画像としてコンピュータ 1 0 に認識させる。グレー画像ではいずれの画素においても赤、緑、青が等量であるので、画像データ D T 2 の R 信号、G 信号、B 信号は、相互に等しい値を採る。

## 【0 0 1 2】

アプリケーションプログラム 4 0 は、画像データ D T 2 が表すグレー画像に対して所定の色調を付与する処理（以下「色調付与処理」と称す）を行って、処理結果 D T 3 を生成する。

## 【0 0 1 3】

図 1 3 乃至図 1 6 は、色調付与処理に伴って R G B 信号の変換を示すグラフであり、色調付与処理を行って得られた処理結果 D T 3 が有する新たな R 信号、G 信号、B 信号をそれぞれ R' 信号、G' 信号、B' 信号として示している（以下、これらを総称して「R' G' B' 信号」ともいう）。画像データ D T 2 の R 信号、G 信号、B 信号は相互に等しい値を採る。ここでは R G B 信号の階調値を 0 ~ 2 5 5 の整数に対応した 2 5 6 段階である場合を例示している。

## 【0 0 1 4】

図 1 3 はグレー画像をグレー画像として（以下「ニュートラル調」と称す）印刷させたい場合を、図 1 4 は寒色気味（以下「クール調」と称す）に印刷させたい場合を、図 1 5 は暖色気味（以下「ウォーム調」と称す）に印刷させたい場合を、図 1 6 はカラー写真が褪色した色合い（以下「セピア調」と称す）に印刷させたい場合を、それぞれ示す。

## 【0 0 1 5】

このようにして得られた R' G' B' 信号は解像度変換モジュール 4 1 a で解像度が変換された後、色変換モジュール 4 1 b において色変換テーブル 4 1 e を用いてカラープリンタ 3 0 が使用する種々のインクの使用量に変換する。解像度変換モジュール 4 1 a で解像度が変換されても、R' G' B' 信号の値は維持される。

## 【0 0 1 6】

図 1 7 は色変換テーブル 4 1 e を用いて、R' G' B' 信号に基づいてシアン、マゼンタ、イエロー、黒の各インクの使用量 C, M, Y, K を設定する技術を説明するグラフである。R' 信号、G' 信号、B' 信号は相互に独立であるので、3 次元の立方体で色変換テーブル 4 1 e が模式的に表現される。ここでは階調値を 0 ~ 2 5 5 の 2 5 6 ( $=2^8$ ) 段階である場合を示している。色変換テーブル 4 1 e が独立した  $2^8 \times 2^8 \times 2^8$  組（約 1 6 7 8 万組）のデータを記憶することは、メモリ容量の制限から望ましくない。このため、色変換テーブル 4 1 e でのデータの記憶位置は、格子点として離散的に、例えば階調値 1 7 個分毎に設定される。ここで一組のデータには例えばインクの使用量 C, M, Y の 3 種のデータが含まれている。図 1 7 には R' 信号、G' 信号、B' 信号がそれぞれ値  $r_0$ ,  $g_0$ ,  $b_0$  を採る場合に対応する位置  $T_0$  を例示している。

## 【0 0 1 7】

しかしながら、一般的には任意の値  $r_0$ ,  $g_0$ ,  $b_0$  に対応した格子点は存在しない場合がある。このような場合には一般には位置  $T_0$  を囲む複数個の格子点をピックアップし、ピックアップされた格子点のそれぞれに記憶されたインクの使用量を用いた補間により、位置  $T_0$  に対応したインク量を設定する。

## 【0 0 1 8】

上述の構成においてモノクローム画像の色調を所望の色調に設定することは容易ではない。特に、グレー画像を示す画像データ D T 2 では R G B 信号が 2 5 6 種類で足りるにも

関わらず、モノクローム画像を表す R' 信号、G' 信号、B' 信号のそれぞれが異なる値を採るので、モノクローム画像を印刷する際にはカラー画像の場合と同様な色変換処理が必要となる。しかも、モノクローム画像の色調を設定するための試行錯誤が行われることにより、作業に要する時間は膨大となる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 9】

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことのできる技術を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 2 0】

上記目的を達成するために、本発明による第 1 の方法は、モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

(a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩 1 次色インクの色成分の強度を 1つの指定点で指定するためのインクカラーサークルを含む色調設定画面を表示する工程と、

(b) 前記インクカラーサークル内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記 3つの有彩 1 次インクの色成分の強度を決定する工程と、

を備え、

前記インクカラーサークルは、前記 3つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする。

【0 0 2 1】

この方法によれば、ユーザが、インクカラーサークル内に 1つの指定点を指定することによってモノクローム画像の色調を設定することができる。また、インクカラーサークルは、3つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内の位置から視覚的に認識できるように構成されているので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことが可能である。

【0 0 2 2】

なお、前記 3つの有彩 1 次色インクは、モノクローム画像の印刷時に使用される色変換用のルックアップテーブルであって画像の明度階調値を入力とし複数種類のインクの使用量を出力とする 1次元ルックアップテーブルにおいて出力の対象となっているシアンインクとマゼンタインクとイエローインクであるとしてもよい。

【0 0 2 3】

この構成によれば、インクカラーサークルの位置がシアンインクとマゼンタインクとイエローインクの強度に対応しているので、モノクローム画像の色調を視覚的に容易に認識することができる。

【0 0 2 4】

前記インクカラーサークル内の任意の点は、前記インクカラーサークルに対応する仮想的な正三角形であるインクカラー三角形内の対応点にマッピングされており、

前記インクカラー三角形は、前記インクカラーサークルと共通する中心を有する正三角形であって、前記対応点における 3つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が、前記対応点から前記インクカラー三角形の 3つの辺に至る 3つの垂線の長さに応じて決定されるように構成されていてもよい。

【0 0 2 5】

この構成によれば、インクカラーサークル内に指定された指定点の位置から、3つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が決定されるので、これに応じてモノクローム画像の色調が決定される。

【0 0 2 6】



前記インクカラーサークル内の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラーサークルの前記中心と前記任意の点とを結ぶ直線上に存在するようにマッピングされていてもよい。

【0 0 2 7】

この構成によれば、インクカラーサークル内の任意の点の位置をインクカラー三角形内の対応点の位置に容易に変換することができる。

【0 0 2 8】

前記インクカラーサークルの外周上の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラー三角形の辺上に存在するようにマッピングされていてもよい。

【0 0 2 9】

この構成によれば、インクカラーサークル内のすべての位置を有効に利用することができる。

【0 0 3 0】

前記インクカラーサークルの前記中心は無彩色を表しており、

前記マッピングは、前記インクカラーサークルの前記中心に近い点ほど前記点の位置の変化に応じた前記 3 つの有彩 1 次インクの色成分の強度の変化が小さい非線形変換特性を有するようにしてもよい。

【0 0 3 1】

一般に、無彩色の近傍では、少しの色調の変化が目立ち易い傾向にある。従って、上記の構成によれば、インクカラーサークル内の任意の点の位置の変化量と、色調の見えの変化量との関係を、インクカラーサークル内を通じてほぼ等しくすることができる。

【0 0 3 2】

前記色調設定画面は、さらに、モノクローム見本画像を表示するための見本画像表示領域を含み、

前記工程 (b) は、前記インクカラーサークルを用いて設定された前記 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度に応じて前記モノクローム見本画像の色調を調整する工程を含むようにしてもよい。

【0 0 3 3】

この構成によれば、モノクローム画像の色調が適切か否かを画面上で容易に判断することができる。

【0 0 3 4】

前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルと、カラースライダとを表示可能であるものとしてもよい。

【0 0 3 5】

この構成によれば、ユーザの好みに応じて 2 種類の色調設定手段のいずれかを用いてモノクローム画像の色調を設定することが可能である。

【0 0 3 6】

前記カラースライダは、前記 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強さを設定するための 3 つのインクカラースライダを含むようにしてもよい。

【0 0 3 7】

この構成によれば、設定しようとするモノクローム画像の色調を、より視覚的に認識し易い。

【0 0 3 8】

前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルを含む第 1 の画面と、前記カラースライダを含む第 2 の画面とを有し、前記第 1 と第 2 の画面はユーザの選択に応じて切り替えられて表示されるものとしてもよい。

【0 0 3 9】

この構成によれば、2 つの色調設定用画面が切り替えて一方のみが表示されるので、画面が過度に複雑になることを防止でき、また、ユーザが使用しやすい方の画面のみを表示

して色調設定を行うことができる。

【0040】

また、ユーザの選択に応じて前記第1の画面から前記第2の画面に切り替えられたときには、前記インクカラーサークル内の前記指定点で指定された色調が前記カラースライダーに反映されて表示されるようにしてもよい。

【0041】

この構成によれば、インクカラーサークルで設定された色調をカラースライダーで確認することが可能である。

【0042】

また、前記第2の画面から前記第1の画面に切り替えることをユーザが指示したときには、前記第1の画面への切り替えが禁止されて前記第2の画面の表示が維持されるか、または、前記第1の画面への切り替えが無効であることを示すための警告表示が行われるようにしてもよい。

【0043】

この構成によれば、第2の画面で設定された色調を第1の画面に反映できない場合にも、ユーザに適切な対処を促すことができる。

【0044】

前記色調設定画面は、複数の基本色調を設定するボタンを有しており、ユーザが1つの基本色調を選択したときに、選択された基本色調を示す位置に前記インクカラーサークル内の前記指定点および前記カラースライダーのスライダー位置が表示されるようにしてもよい。

【0045】

この構成によれば、代表的な基本色調に容易に設定することが可能である。

【0046】

上記の方法は、さらに、

(c) 画像の明度階調値を入力とし、複数の有彩色インクを含む複数種類のインクの使用量を出力とする基準1次元ルックアップテーブルを準備する工程と、

(d) 前記工程(b)で決定された3つの有彩1次色インクの色成分の強度に応じて前記基準1次元ルックアップテーブルにおける前記複数の有彩色インクの使用量を調整することによって、モノクローム画像の印刷に使用される印刷実行用1次元ルックアップテーブルを生成する工程と、  
を備えていてもよい。

【0047】

この構成によれば、設定された色調を再現するための印刷実行用1次元ルックアップテーブルを容易に作成することができる。また、この印刷実行用1次元ルックアップテーブルを使用すれば、設定された色調が付されたモノクローム画像を容易に印刷することができる。

【0048】

本発明による第2の方法は、モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

(a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示する工程と、

(b) 前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する工程と、  
を備え、

前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする。

【0049】

この方法によれば、ユーザが、インクカラー三角形内に1つの指定点を指定することに

よってモノクローム画像の色調を設定することができる。また、インクカラー三角形は、3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されているので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことが可能である。

#### 【0050】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、色調設定方法および装置、色調設定補助方法および装置、印刷制御方法および装置、印刷方法および装置、それらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0051】

以下では、発明の実施の形態を次の順序で説明する。

- A. 第1の実施形態.
- B. 第2の実施形態.
- C. 第3の実施形態.
- D. 変形例.

#### 【0052】

- A. 第1の実施の形態.

図1は本発明の第1の実施の形態にかかる、カラープリンタを用いてモノクローム画像を印刷する技術を概念的に示すブロック図である。図11に示された構成と比較して、色変換テーブル41eの構成と、色変換モジュール41bの機能とが特徴的に異なっている。色変換モジュール41bは、モノクローム画像印刷用の1次元ルックアップテーブルを生成するための1次元ルックアップテーブル生成部52と、色調設定画面を表示デバイス(CRT22)に表示するためのユーザインタフェース部54と、色調設定画面における設定に応じてモノクローム画像の色調を決定するための色調決定部56とを有している。色変換モジュール41bの機能の詳細については後述する。

#### 【0053】

色変換モジュール41bにおいて色調が付加される対象となるグレー画像は、例えばスキャナ20において読み込んだ画像がグレー画像である場合には当該画像をそのまま用いてもよいし、スキャナ20において読み込んだ画像がカラー画像であっても、アプリケーションプログラム40によるフォトタッチによってグレー画像に変換することができる。原画がカラー画像であっても、一旦グレー画像に変換されるので、後に色調が改めて付与されたモノクローム画像を得ることができる。

#### 【0054】

色変換テーブル41eは、カラー画像印刷用の3次元ルックアップテーブル(LUT: Look Up Table)411と、モノクローム画像印刷用の1次元ルックアップテーブル412、413とを有している。

#### 【0055】

図2は、第1の実施形態においてモノクローム画像の印刷を行う全体手順を示すフローチャートである。また、図3は、全体の処理の流れを示す説明図である。図2のステップT11では、アプリケーションプログラム40によって印刷対象となるグレー画像データ(図3(A))が生成される。なお、アプリケーションプログラム40の代わりに、プリンタドライバ41内の図示しないグレー画像生成部がこの処理を実行するようにしてもよい。

#### 【0056】

ステップT12では、ユーザインタフェース部54によって色調設定画面100(図3(B))がCRT22に表示され、ユーザが色調設定画面100内のインクカラーサークル110を用いてモノクローム画像の色調を設定する。インクカラーサークル110を用いた色調の設定方法については後述する。色調が設定されると、ステップT13において、1次元LUT生成部52が基準1次元ルックアップテーブル412(図3(C))から



モノクローム画像印刷用 1 次元ルックアップテーブル 4 1 3 (図 3 (D)) を生成する。

【0 0 5 7】

図 4 は、基準 1 次元 L U T 4 1 2 の内容を拡大して示すグラフである。第 1 実施形態における基準 1 次元 L U T 4 1 2 は、ニュートラル調のグレー画像を印刷する場合に使用される L U T である。横軸にはグレー画像の明度の階調値 (以下「グレー階調値」または「明度階調値」と称する)  $Q$  を、縦軸には各インクの使用量を、それぞれ採っている。なお、グレー階調値  $Q$  は、大きい値を採るほど明度が高い。

【0 0 5 8】

図 4 の例では無彩色インクとして明度の異なる三種のインクを採用しており、それぞれ明度の低い方から順に使用量  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  で表している。また、有彩色インクとしてシアン、マゼンタ、イエローの三色を採用しており、それぞれ使用量  $C$ ,  $M$ ,  $Y$  で表している。グレー階調値  $Q$  に対応して、基準 1 次元ルックアップテーブル 4 1 2 に記憶されたインクの使用量  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $C$ ,  $M$ ,  $Y$  を用いれば、ニュートラル調の画像を印刷することができる。なお、「1 次元 L U T」という名称は、入力が 1 次元 (グレー階調値のみ) であることを意味している。1 次元 L U T の出力は、モノクローム印刷に使用される複数種類のインクの使用量を表す複数の値となる。

【0 0 5 9】

1 次元 L U T 生成部 5 2 (図 1) は、基準 1 次元 L U T 4 1 2 から、インクカラーサークル 1 1 0 で設定された色調を有するモノクローム画像印刷用 1 次元 L U T 4 1 3 を生成する。なお、「色調 (tint)」とは、「色相 (hue)」と「彩度 (saturation)」の組合せを意味している。図 3 (D) に示すモノクローム画像印刷用 1 次元 L U T 4 1 3 は、無彩色インクの使用量  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  が基準 1 次元 L U T 4 1 2 と同一であり、有彩色インクの使用量  $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$  の少なくとも 1 つが基準 1 次元 L U T 4 1 2 と異なっている。換言すれば、モノクローム画像印刷用 1 次元 L U T 4 1 3 は、基準 1 次元 L U T 4 1 2 における有彩色インクの使用量  $C$ ,  $M$ ,  $Y$  を調整することによって生成される。

【0 0 6 0】

有彩色インクの使用量  $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$  は、例えば以下の (1 a) ~ (1 c) に従って決定される。

$$C' = C \times (C_v / C_{\max}) \quad \dots (1 a)$$

$$M' = M \times (M_v / M_{\max}) \quad \dots (1 b)$$

$$Y' = Y \times (Y_v / Y_{\max}) \quad \dots (1 c)$$

ここで、 $C_{\max}$ ,  $M_{\max}$ ,  $Y_{\max}$  は基準 1 次元 L U T 4 1 2 における各有彩色インクの使用量  $C$ ,  $M$ ,  $Y$  の最大値 (図 4) であり、 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  はインクカラーサークル 1 1 0 を用いて設定された各インク色の調整値である。これらの調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  の決定方法については後述する。

【0 0 6 1】

図 2 のステップ T 1 4 では、設定された色調でモノクローム画像が印刷される。この際、色変換モジュール 4 1 b は、ステップ T 1 3 で作成された印刷用 1 次元 L U T 4 1 3 を用いて、印刷対象のグレー画像の画像データを複数種類のインクの使用量に変換する。そして、ハーフトーンモジュール 4 1 c とラスタライザ 4 1 d とによって、プリンタ 3 0 に供給する印刷データ D T 1 が生成される。

【0 0 6 2】

図 5 は、色調設定画面 1 0 0 を拡大して示す説明図である。この色調設定画面 1 0 0 は、インクカラーサークル 1 1 0 と、見本画像表示領域 1 2 0 と、色調決定ボタン 1 4 0 と、4 つの基準色調設定ボタン 1 5 0, 1 6 0, 1 7 0, 1 8 0 とを有している。インクカラーサークル 1 1 0 内の各画素は、インクカラーサークル 1 1 0 内の位置に応じて予め決められた色調で表示されている。モノクローム画像の色調は、インクカラーサークル 1 1 0 内で指定される任意の指定点  $P_{cc}$  の位置に応じて設定される。見本画像表示領域 1 2 0 は、指定点  $P_{cc}$  に応じた色調が付された見本画像を表示するための領域である。この見本画像は、印刷対象画像 (図 3 (A)) の縮小画像とすることが好ましいが、所定の標準的



な画像を見本画像として使用することも可能である。

#### 【0063】

基準色調設定ボタン150, 160, 170, 180は、ニュートラル調、ウォーム調、クール調、セピア調をそれぞれ基準として色調を設定したモノクローム画像を得るためのボタンである。これらのボタンのいずれかを選択した場合には、インクカラーサークル110上に基準色調を表す特定のマーク（例えば黒点）が表示される。4つの基準色調ボタンのいずれかを押した後に色調決定ボタン140を押したときには、その基準色調がモノクローム画像の色調としてそのまま採用される。一方、色調の再調整を行いたいときには、1つの基準色調設定ボタンを押した後に、インクカラーサークル110内の他の位置を指定することができる。このとき、基準色調のマークを残したまま、新たな指定点Pccの位置を基準色調のマークとは異なるマークで表示することが好ましい。あるいは、基準色調のマークを消去して、新たな指定点Pccのマークのみを表示するようにしてもよい。なお、基準色調設定ボタンを選択せずに、単にインクカラーサークル110内の位置を指定することによって、モノクローム画像の色調を設定することも可能である。

#### 【0064】

図6は、インクカラーサークル110内の指定点Pccに応じて3つの有彩1次色インクの色成分強度値Ic, Im, Iyを決定する方法を示す説明図である。インクカラーサークル110は、インクカラー三角形112に対応付けられている。すなわち、インクカラーサークル110内の任意の指定点Pccは、インクカラー三角形112内の対応点Ptにマッピングされている。インクカラー三角形112は、インクカラーサークル110と共通する中心Oを有する正三角形である。指定点Pccから対応点Ptへのマッピングの仕方については後述する。

#### 【0065】

インクカラー三角形112の3つの頂点Vc, Vm, Vyは、3つの有彩1次色インクに関連付けられており、また、各頂点Vc, Vm, Vyにそれぞれ対抗する辺112c, 112m, 112yも3つの有彩1次色インクに関連付けられている。より具体的に言えば、例えば下辺112yから頂点Vyに向かう方向Dyは、イエロインク色の強度を示している。同様に、右辺112cから頂点Vcに向かう方向Dcはシアンインク色の強度を示し、左辺112mから頂点Vmに向かう方向Dmはマゼンタインク色の強度を示している。

#### 【0066】

インクカラー三角形112内の任意の点Ptにおける3つの有彩1次色インクの色成分強度値Ic, Im, Iyは、以下の式で与えられる。

$$I_c = Q_c / (Q_c + Q_m + Q_y) \quad \dots (2a)$$

$$I_m = Q_m / (Q_c + Q_m + Q_y) \quad \dots (2b)$$

$$I_y = Q_y / (Q_c + Q_m + Q_y) \quad \dots (2c)$$

ここで、Qcは点Ptから辺112cに下ろした垂線の長さであり、Qmは点Ptから辺112mに下ろした垂線の長さ、Qyは点Ptから辺112yに下ろした垂線の長さである。

#### 【0067】

上記(2a)～(2c)式の定義によれば、色成分強度値Ic, Im, Iyの和は常に1である。例えば、点Ptが中心Oの位置にあるときには、 $Q_c = Q_m = Q_y = 1/3$ である。このように中心Oでは3つの色成分強度値Ic, Im, Iyは互いに等しいので、中心Oは無彩色（ニュートラル調）に対応することが理解できる。中心Oよりも上方の頂点Vyに近い位置では、イエロの色成分強度が大きくなる。例えば、点Ptが頂点Vyの位置にあるときには、イエロの色成分強度値Iyが1になり、他の色成分強度値Im, Iyはゼロになる。同様に、中心Oよりも左下の頂点Vcに近い位置ではシアンの色成分強度が大きくなり、中心Oよりも右下の頂点Vmに近い位置では、マゼンタの色成分強度が大きくなる。なお、3つの色成分強度値Ic, Im, Iyの和は1である必要は無いが、常に所定の値に等しくなることが好ましい。例えば、上記(2a)～(2c)の右辺にそ

れぞれ  $1/3$  を追加すれば、3つの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  の和は常にゼロとなる。

#### 【0068】

図7は、シアンの色成分強度値  $I_c$  と色調調整値  $C_v$  (図3 (D)) との関係を示している。図7 (A) の例では、色成分強度値  $I_c$  の増加に伴って色調調整値  $C_v$  が直線的に増加する。図7 (B) の例では、色成分強度値  $I_c$  の増加に伴って色調調整値  $C_v$  が曲線的に (非直線的に) 増加する。なお、いずれの例においても、色成分強度値  $I_c$  が  $1/3$  のときには、色調調整値  $C_v$  は基準1次元LUT 4 1 2におけるシアンインクの使用量の最大値  $C_{max}$  に等しい。こうすれば、3つの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  がいずれも  $1/3$  のときに、ニュートラル調のモノクローム画像を再現することができる。なお、マゼンタとイエロに関して、シアンと同じ特性が使用される。このように、インクカラー三角形 1 1 2 内の任意の点  $P_t$  の位置に応じて、印刷用1次元LUT 4 1 3を作成する際の色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  が一義的に決定される。なお、色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  と、色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  とは、いずれもモノクローム画像の色調を規定するパラメータとして使用されている。

#### 【0069】

図8は、インクカラーサークル 1 1 0 内の任意の指定点  $P_{cc}$  とインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点  $P_t$  との位置関係の一例を示す説明図である。図8 (A) に示されているように、対応点  $P_t$  は、中心  $O$  と指定点  $P_{cc}$  とを結ぶ直線上に設定される。また、インクカラーサークル 1 1 0 の外周上の任意の指定点  $P_1$  に対する対応点  $P_s$  は、中心  $O$  と指定点  $P_1$  とを結ぶ直線とインクカラー三角形 1 1 2 の辺との交点の位置に設定される。特に、インクカラーサークル 1 1 0 の外周上にあり、かつ、中心  $O$  と三角形の頂点とを結ぶ直線上にある指定点  $P_2$  の対応点は、インクカラー三角形 1 1 2 の頂点  $V_y$  の位置に設定される。なお、このマッピングでは、インクカラーサークル 1 1 0 内の点とインクカラー三角形 1 1 2 内の点が双方向に対応付けられているので、インクカラー三角形 1 1 2 内の点の位置からインクカラーサークル 1 1 0 内の点の位置を求めることも可能である。

#### 【0070】

図9は、指定点  $P_{cc}$  と対応点  $P_t$  のマッピングにおける変換特性の例を示している。図9 (A) は、線形変換の例である。図8 (A) の縦軸は、任意の指定点  $P_{cc}$  の中心  $O$  からの距離を示しており、縦軸は対応点  $P_t$  の中心  $O$  からの距離を示している。実線は、図8の直線  $OV_y$  上における関係を示しており、一点鎖線は直線  $OP_s$  上における関係を示している。なお、縦軸の値  $r$  はインクカラーサークル 1 1 0 の半径である。図9 (B) の2つ変換特性では、いずれも中心  $O$  からの距離が線形的に変換されていることが理解できる。また、中心  $O$  から対応点  $P_t$  までの距離は、中心  $O$  から指定点  $P_{cc}$  までの距離に比べて大きい。従って、このマッピングでは、インクカラー三角形 1 1 2 内の点が、インクカラーサークル 1 1 0 内の点に圧縮されていると考えることができる。インクカラーサークル 1 1 0 内の指定点  $P_{cc}$  の中心  $O$  からの距離を、この変換特性を用いて変換すれば、インクカラー三角形 1 1 2 内の対応点  $P_t$  の位置を求めることが可能である。

#### 【0071】

図9 (B) は、非線形変換の例である。この非線形変換では、指定点  $P_{cc}$  が中心  $O$  に近い点ほど、指定点  $P_{cc}$  の位置の変化に応じた対応点  $P_t$  の位置の変化が小さい。従って、指定点  $P_{cc}$  が中心  $O$  に近いほど、指定点  $P_{cc}$  の位置の変化に応じた3つの有彩1次インクの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  (図6) の変化が小さくなる傾向にある。このような非線形変換特性を利用する理由は、無彩色 (ニュートラル調) の近傍では、わずかな色調の違いが目立ち易いからである。すなわち、図9の特性では、中心  $O$  近傍で指定点  $P_{cc}$  を移動させる場合の色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  の変化が小さくなる。この結果、インクカラーサークル 1 1 0 内のどの位置においても指定点  $P_{cc}$  を同じ距離だけ移動させたときの色調の見えの変化量をほぼ等しくにすることが可能である。

#### 【0072】

色調決定部 5 6 (図1) は、インクカラーサークル 1 1 0 内で指定点  $P_{cc}$  が指定される

と、この指定点  $P_{cc}$  に対応するインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点  $P_t$  の位置を図 8 および図 9 のマッピングに従って決定する。また、この対応点  $P_t$  の位置に応じて上記 (2 a) ~ (2 c) 式に従って 3 つの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  を決定する (図 6)。さらに、これらの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  に応じてそれぞれの色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  を図 7 に従って決定する。1 次元 LUT 生成部 5 2 は、これらの色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  に応じて上記 (1 a) ~ (1 c) 式に従って各インクの使用量  $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$  を決定して、印刷用 1 次元 LUT 4 1 3 を作成する。

#### 【0073】

なお、図 5 の色調設定画面 1 0 0 のインクカラーサークル 1 1 0 内に指定点  $P_{cc}$  が指定されると、ユーザインタフェース部 5 4 (図 1) は、見本画像表示領域 1 2 0 に、この指定点  $P_{cc}$  の位置に応じて決まる色調が付与された見本画像を表示する。従って、ユーザは、この見本画像を見ることによって、色調が適切か否かを判断することが可能である。見本画像の色調が適切でない場合には、指定点  $P_{cc}$  を再設定すれば良い。

#### 【0074】

上述した第 1 の実施形態では、インクカラーサークル 1 1 0 を有する色調設定画面 1 0 0 を用いて色調を設定するので、ユーザがモノクローム画像の色調を容易に設定することが可能である。特に、インクカラーサークル 1 1 0 は、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が、インクカラーサークル 1 1 0 内の位置から視覚的に認識できるように構成されているので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことができる。また、インクカラーサークル 1 1 0 内の任意の点がインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点にマッピングされているので、この対応点の位置から各インクの色成分の強度  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  を容易に決定することができる。そして、各インクの色成分の強度  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  に応じてモノクローム画像印刷用 1 次元 LUT 4 1 3 を容易に作成することが可能である。

#### 【0075】

B. 第 2 の実施形態.

図 1 0 は、第 2 の実施形態における色調設定画面 1 0 0, 2 0 0 を示す説明図である。図 1 0 (A) に示す色調設定画面 1 0 0 は、図 5 に示したものとほぼ同じであり、ウィンドウの上部にタブ 1 0 1, 1 0 2 が設けられている点だけが異なっている。ユーザが第 1 のタブ 1 0 1 を選択すると図 1 0 (A) に示す第 1 の色調設定画面 1 0 0 が表示され、第 2 のタブ 1 0 2 を選択すると図 1 0 (B) に示す第 2 の色調設定画面 2 0 0 が表示される。

#### 【0076】

第 2 の色調設定画面 2 0 0 には、インクカラーサークル 1 1 0 の代わりに 3 つのインクカラースライダー 2 1 1 ~ 2 1 3 が設けられており、また、見本画像表示領域 1 2 0 と、色調決定ボタン 1 4 0 と、4 つの基準色調設定ボタン 1 5 0, 1 6 0, 1 7 0, 1 8 0 も設けられている。インクカラースライダー 2 1 1 ~ 2 1 3 は、シアンとマゼンタとイエローの 3 つのインク色成分の強さをユーザが設定するためのものである。各スライダーの中央の値は、ニュートラルの色調に対応している。なお、3 つのインクカラースライダー 2 1 1 ~ 2 1 3 の横には、3 つのインク色成分の補色である RGB の色成分の強さを示すフィールド 2 2 1 ~ 2 2 3 が設けられている。例えば、シアン用のスライダー 2 1 1 をニュートラルよりも強い値 (スライダーの中央よりやや右側の位置) に設定したときには、R 成分の強さはマイナスの値となる。逆に、シアン用のスライダー 2 1 1 をニュートラルよりも弱い値 (スライダーの中央よりやや左側の位置) に設定したときには、R 成分の強さはプラスの値となる。なお、ユーザが基準色調設定ボタン 1 5 0, 1 6 0, 1 7 0, 1 8 0 のいずれかを選択すると、3 つのスライダー 2 1 1 ~ 2 1 3 が、選択された基準色調を表す位置に設定される。

#### 【0077】

モノクローム画像の色調は、3 つのインクカラースライダー 2 1 1 ~ 2 2 3 の位置に応じて設定される。具体的には、有彩色インクの使用量  $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$  は、例えば以下の (3 a) ~ (3 c) 式に従って決定される。



$$C' = C \times (C_u / C_{\max}) \quad \dots (3 a)$$

$$M' = M \times (M_u / M_{\max}) \quad \dots (3 b)$$

$$Y' = Y \times (Y_u / Y_{\max}) \quad \dots (3 c)$$

ここで、 $C_{\max}$ 、 $M_{\max}$ 、 $Y_{\max}$ は基準 1 次元 L U T 4 1 2 における各有彩色インクの使用量  $C$ 、 $M$ 、 $Y$ の最大値（図 4）であり、 $C_u$ 、 $M_u$ 、 $Y_u$ はインクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 を用いて設定された各インク色の調整値である。例えば、シアン成分の調整値  $C_u$ は、スライダ 2 1 1 の設定値が中央にあるときには基準 1 次元 L U T 4 1 2 におけるシアンインクの最大値  $C_{\max}$ に等しく、中央よりも右側では最大値  $C_{\max}$ より大きくなり、中央よりも左側では最大値  $C_{\max}$ より小さくなる。

#### 【0 0 7 8】

この第 2 の色調設定画面 2 0 0 では、3 つの有彩色成分 C M Y を同時に強く設定することもでき、あるいは、同時に弱く設定することもできる。この場合に、基準 1 次元 L U T 4 1 2 内の各色成分のインク量が上記 (3 a) ~ (3 c) 式に応じてそれぞれ調整されて、モノクローム画像印刷用の 1 次元 L U T 4 1 3（図 1）が作成される。この説明から理解できるように、このインクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 では、インクカラーサークル 1 1 0 に対する制限「3 つの色成分強度値  $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$  の和は常に 1 である」は存在せず、3 つのインク色成分の強度（調整値）を独立に設定可能である。従って、インクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 を用いると、インクカラーサークル 1 1 0 を用いる場合に比べて、より広範囲で色調調整を行うことができるという利点がある。一方、インクカラーサークル 1 1 0 を用いると、より視覚的に色調を設定できるので、熟練者でなくてもモノクローム画像の色調を設定しやすいという利点がある。

#### 【0 0 7 9】

なお、インクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 を用いて色調設定されたときには、インクデューティ制限を超える可能性がある。ここで、インクデューティ制限とは、単位面積当たりのインク吐出量の制限である。インクデューティ制限としては、通常、各インク毎のインク吐出量の制限（1 次色制限）と、全インクの合計吐出量の制限とがある。インクデューティ制限を超える色調に設定された場合には、スライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 で設定された 3 つのインクの調整値  $C_u$ 、 $M_u$ 、 $Y_u$ に、1 未満の同一の係数を乗じることによって、合計吐出量が制限値以下になるようにすることができる。

#### 【0 0 8 0】

ところで、インクカラーサークル 1 1 0 に対しては「3 つの色成分強度値  $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$  の和は常に 1 である」という制限があり、インクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 にはこのような制限が無いので、この制限の有無に応じて 2 つの色調設定画面 1 0 0、2 0 0 の切替が制約される。具体的には、第 2 の色調設定画面 2 0 0 でユーザが色調調整を行った後に、第 1 の色調設定画面 1 0 0 に切り替えようとしてタブ 2 0 1 をクリックしても、切替えが拒否され、第 2 の色調設定画面 2 0 0 が維持される。あるいは、タブ 2 0 1 をクリックしたときに、例えば「カラーサークルに切替えると現在の色調設定が無効になり、再設定が必要になります」等の何らかの警告が表示される。そして、ユーザがこの警告表示画面（図示せず）に表示された o k ボタンをクリックすると第 1 の色調設定画面 1 0 0 に切り替わり、色調設定が初期状態（例えばニュートラル調）に戻るよう操作手順を設定することも可能である。

#### 【0 0 8 1】

一方、第 1 の色調設定画面 1 0 0 でユーザが色調調整を行った後にタブ 2 0 2 をクリックしたときには、第 2 の色調設定画面 2 0 0 に切り替えられる。このとき、インクカラーサークル 1 1 0 で設定された色調がインクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 に反映された状態で第 2 の色調設定画面 2 0 0 が表示される。

#### 【0 0 8 2】

このように、第 2 実施形態では、インクカラーサークル 1 1 0 とインクカラスライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 の 2 種類の色調設定手段を色調設定画面に表示できるので、ユーザの好みに応じて 2 種類の色調設定手段のいずれかを用いてモノクローム画像の色調を設定するこ



とが可能である。また、第2実施形態では2つの色調設定画面100, 200が切り替えられて一方のみが表示されるので、画面が過度に複雑になることを防止でき、ユーザが使用しやすい方の画面のみを表示して色調設定を行うことができる。この意味では、2つの色調設定画面100, 200のうちのいずれで色調設定がなされたかをコンピュータ内に記憶しておき、次回の色調設定の際に前回と同じ色調設定画面を表示するようにしてもよい。但し、インクカラーサークル110とインクカラースライダ211~213の2種類の色調設定手段を、1つの色調設定画面に同時に表示するように画面を構成することも可能である。

#### 【0083】

なお、インクカラースライダ211~213の代わりに、RGBの3色成分の強さを設定するための3つのカラースライダを設けるようにしてもよい。但し、インク色成分に対応したインクカラースライダを用いる方が、設定しようとするモノクローム画像の色調を、より視覚的に認識しやすいという利点がある。

#### 【0084】

C. 第3の実施の形態.

第3の実施の形態では、所定の色調のモノクローム画像を再現するための1次元LUTに基づいて、当該色調が付加されたモノクローム画像をCRT22上で表示するための技術について説明する。具体的には印刷において実現される所定の色調をCRT22上で表示するために、インクの使用量からRGB信号を求める処理について説明する。この処理は、見本画像表示領域120(図5)にモノクローム見本画像を表示する際にも利用可能である。

#### 【0085】

図11は、第3の実施の形態における信号処理を示すブロック図である。色変換モジュール41bでは、便宜的にブロックで表される二つの変換機能が実行される。一つはインクの使用量からデバイスに依存しない色空間へと変換するインク量-独立色空間変換機能61であり、もう一つはデバイスに依存しない色空間からRGB信号へと変換する独立色空間-RGB変換機能62である。

#### 【0086】

1次元LUT生成部52(図1)で作成された1次元LUT413から、各インクの使用量C, M, Y, K1, K2, K3が色変換モジュール41bに与えられる。

#### 【0087】

一方、プリンタドライバ41内に格納される変換多項式51は、プリンタで採用されるインクの使用量と、デバイスに依存しない色空間とが関連づけられている。インク量-独立色空間変換61は変換用多項式51と、インクの使用量C, M, Y, K1, K2, K3とに基づいて、デバイスに依存しない色空間、例えばX, Y, Z空間での座標を求める。図11では当該座標を表す記号としてもX, Y, Zを採用している。

#### 【0088】

変換用マトリックス52は、モニタで用いられるRGB信号と、デバイスに依存しない色空間とを関連づけるものであり、プリンタドライバ41内に格納されている。独立色空間-RGB変換62は変換用マトリックス52と、X, Y, Z空間での座標とに基づいて、モニタとしてのCRT22に適合したRGB信号を求める。

#### 【0089】

このようにして求められたRGB信号は、色変換モジュール41bからCRTドライバソフト17を介してCRT22に与えられる。よって、図2のステップT12で設定された色調が付されたモノクローム画像をCRT22で表示することができる。

#### 【0090】

D. 変形例.

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

## 【0 0 9 1】

## D 1. 変形例 1：

図 5 の例では、色調設定画面 1 0 0 内にインクカラーサークル 1 1 0 を表示していたが、インクカラーサークル 1 1 0 の代わりにインクカラー三角形 1 1 2 (図 6) を色調設定画面内に表示することも可能である。インクカラー三角形 1 1 2 を表示すれば、図 8 および図 9 で説明したマッピングが不要になるという利点がある。一方、インクカラーサークル 1 1 0 内の各点と色調との関係は、インクカラー三角形 1 1 2 内の各点と色調との関係よりも視覚的に把握しやすいという利点がある。

## 【0 0 9 2】

## D 2. 変形例 2：

上述した各実施形態では、有彩色インクとして C, M, Y の 3 種類のインクを用いていたが、これ以外の有彩色インクや同色系の濃淡有彩色インクを用いることも可能である。また、本発明は、少なくとも 1 種類の有彩色インクをモノクローム画像の印刷に利用可能な場合に適用することができる。但し、2 種類以上の有彩色インクを利用可能な場合は色調設定の自由度が高いので好ましく、3 種類以上の有彩色インクを利用可能な場合が特に好ましい。また、無彩色インクとしては、少なくとも 1 種類のインクが利用可能であることが好ましい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0 0 9 3】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態を概念的に示すブロック図である。

【図 2】第 1 の実施形態においてモノクローム画像の印刷を行う全体手順を示すフローチャートである。

【図 3】第 1 の実施形態の全体の処理の流れを示す説明図である。

【図 4】基準 1 次元 L U T 4 1 2 におけるインクの使用量を模式的に示すグラフである。

【図 5】色調設定画面 1 0 0 を拡大して示す説明図である。

【図 6】インクカラーサークル 1 1 0 内の指定点  $P_{cc}$  に応じて 3 つの有彩 1 次色インクの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  を決定する方法を示す説明図である。

【図 7】色成分強度値  $I_c$  と色調調整値  $C_v$  との関係を示すグラフ。

【図 8】インクカラーサークル 1 1 0 内の任意の点とインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点との位置関係を示す説明図である。

【図 9】指定点と対応点のマッピングにおける変換特性を示すグラフ。

【図 1 0】第 2 の実施形態における色調設定画面を示す説明図。

【図 1 1】モノクローム画像を表示デバイス上に表示するための信号処理を示すブロック図である。

【図 1 2】従来の技術を概念的に示すブロック図である。

【図 1 3】色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

【図 1 4】色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

【図 1 5】色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

【図 1 6】色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

【図 1 7】色変換テーブルを用いてインクの使用量を設定する技術を説明するグラフである。

## 【符号の説明】

## 【0 0 9 4】

1 7 … C R T ドライバソフト

3 0 … カラープリンタ

4 0 … アプリケーション

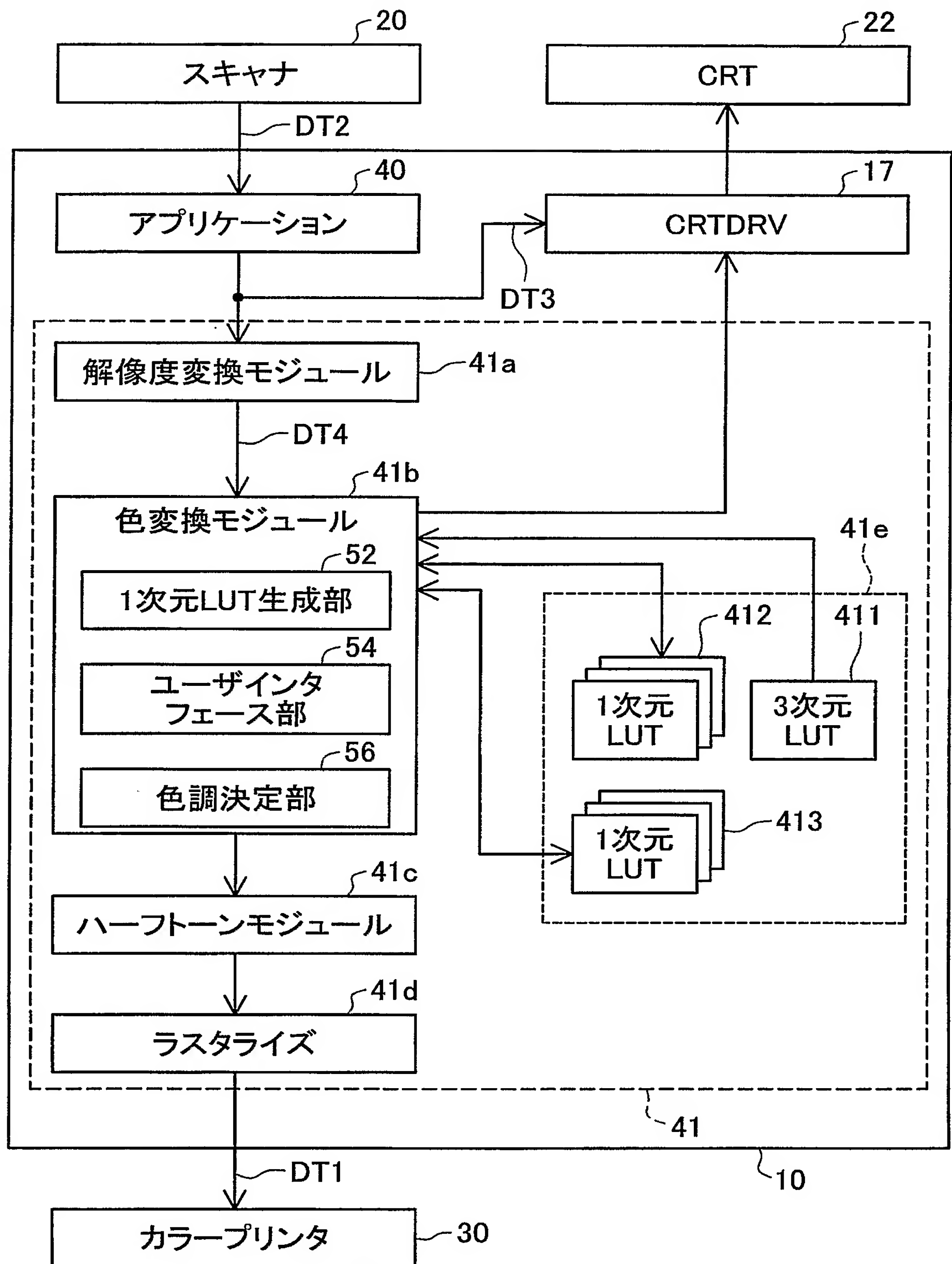
4 1 … プリンタドライバソフト

4 1 b … 色変換モジュール

4 1 e … 色変換テーブル

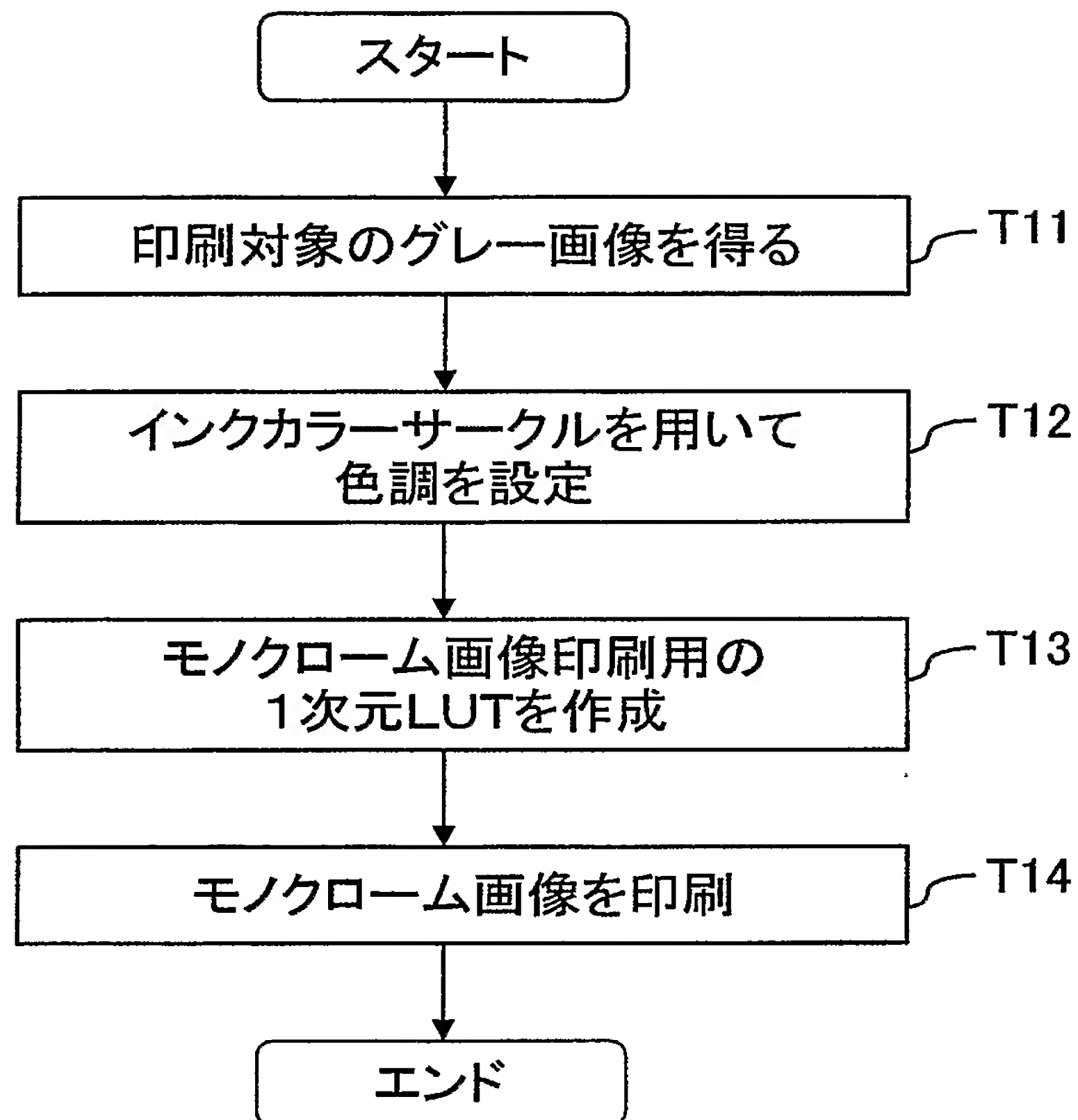
5 2 ... 1 次元ルックアップテーブル作成部  
5 4 ... ユーザインタフェース部  
5 6 ... 色調決定部  
4 1 1 ... 3 次元ルックアップテーブル  
4 1 2 ... 基準 1 次元ルックアップテーブル  
4 1 3 ... 印刷用 1 次元ルックアップテーブル  
2 1 1 ~ 2 1 3 ... インクカラーズライダ

【書類名】 図面  
【図 1】



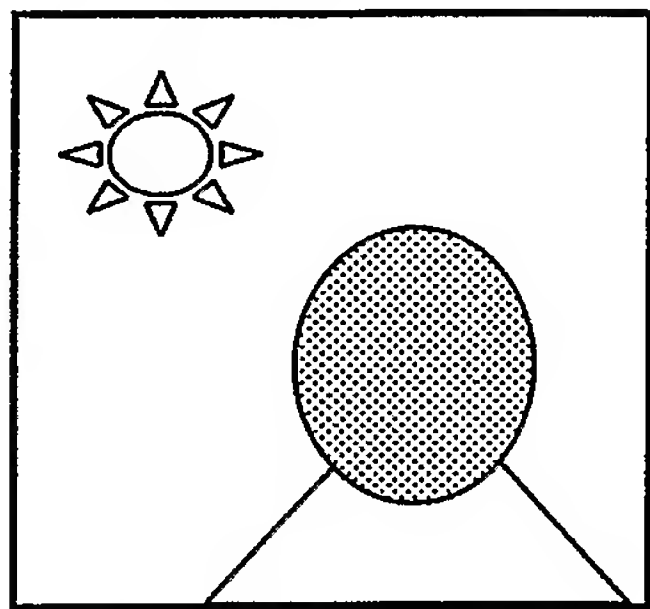


【図 2】

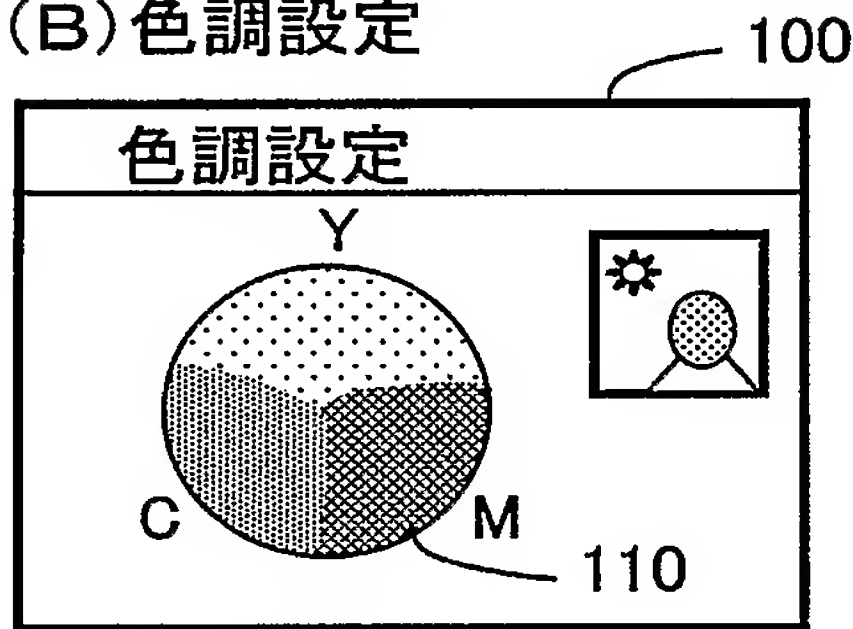


【図 3】

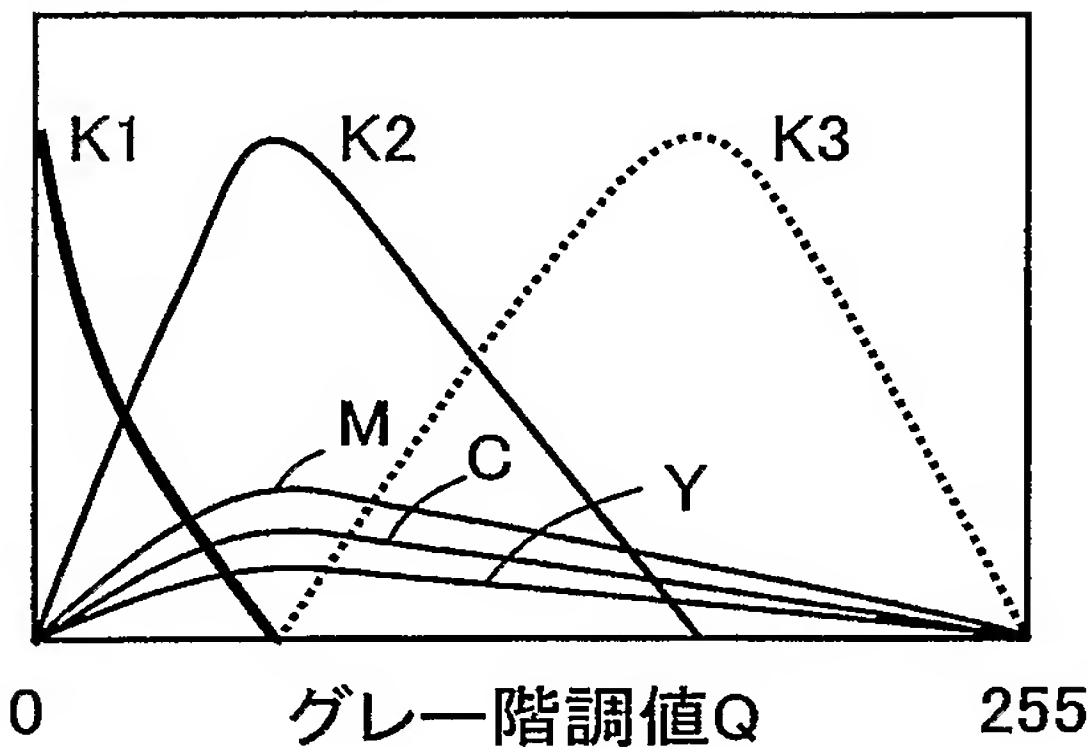
(A)印刷対象画像



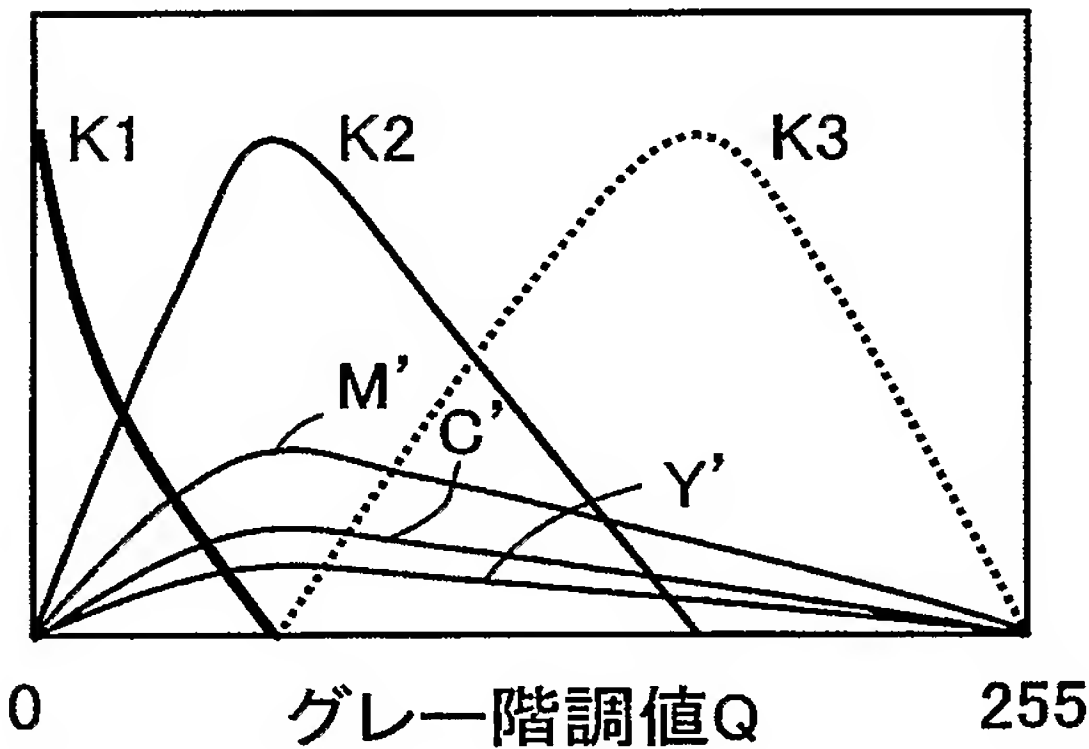
(B)色調設定



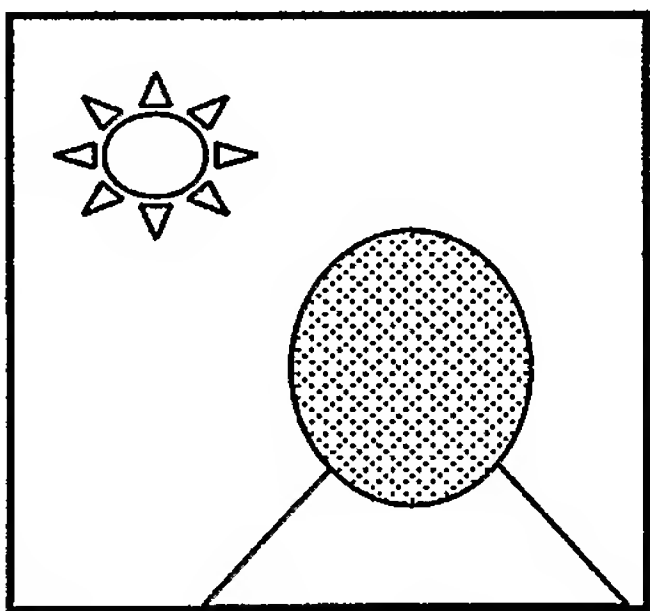
(C)基準1次元LUT412



(D)モノクローム画像印刷用  
1次元LUT413

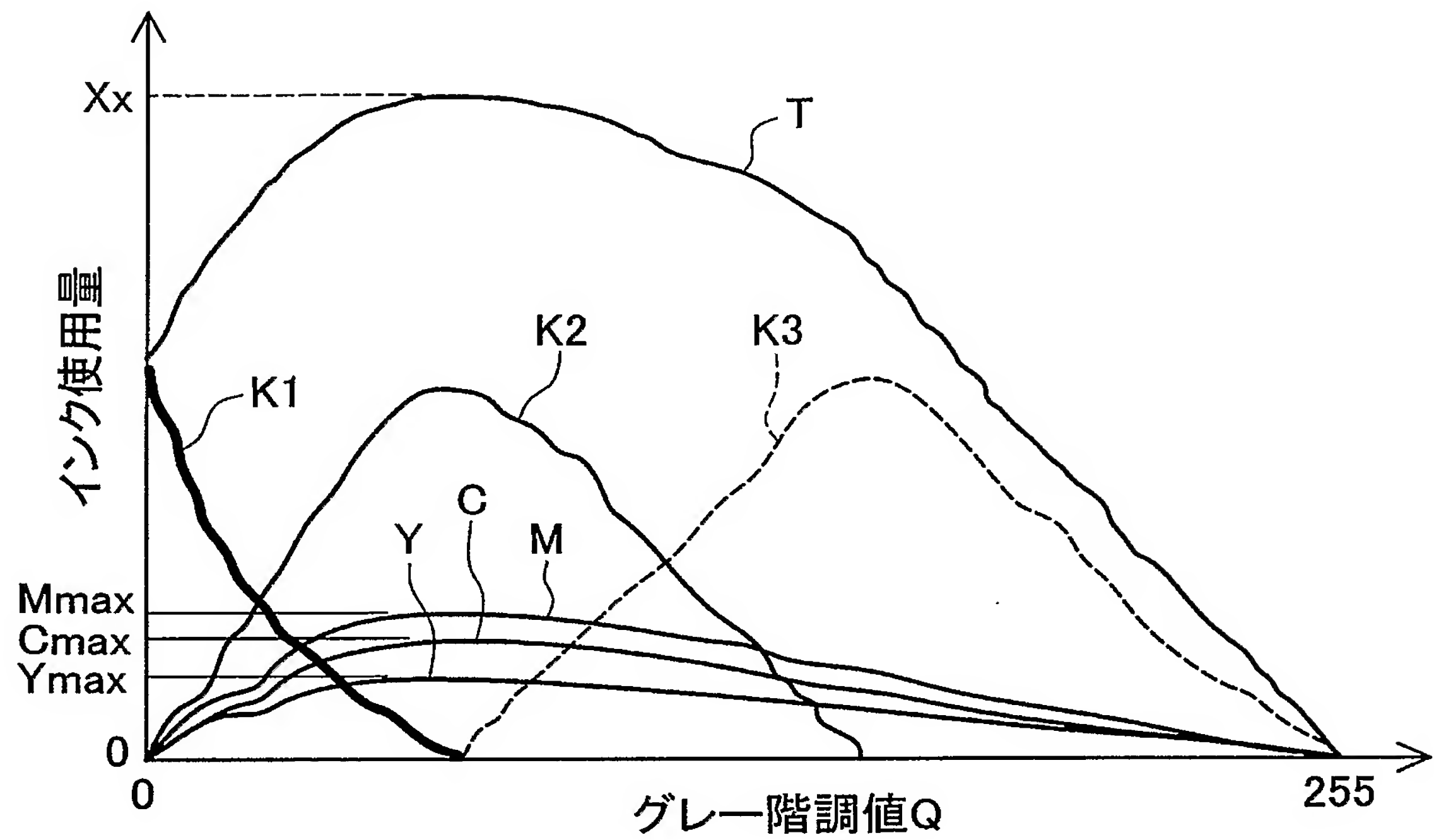


(E)モノクローム画像印刷

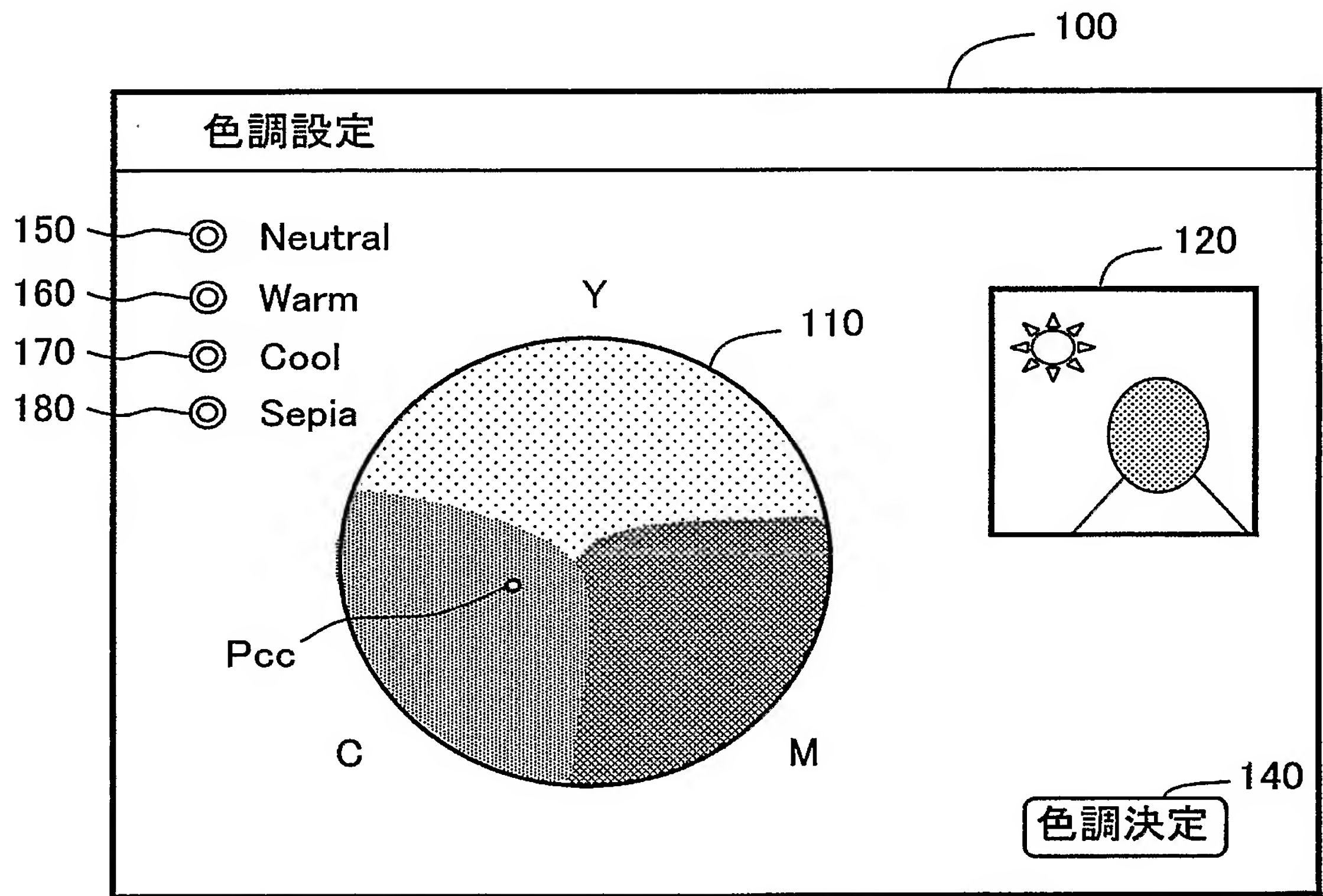


【図 4】

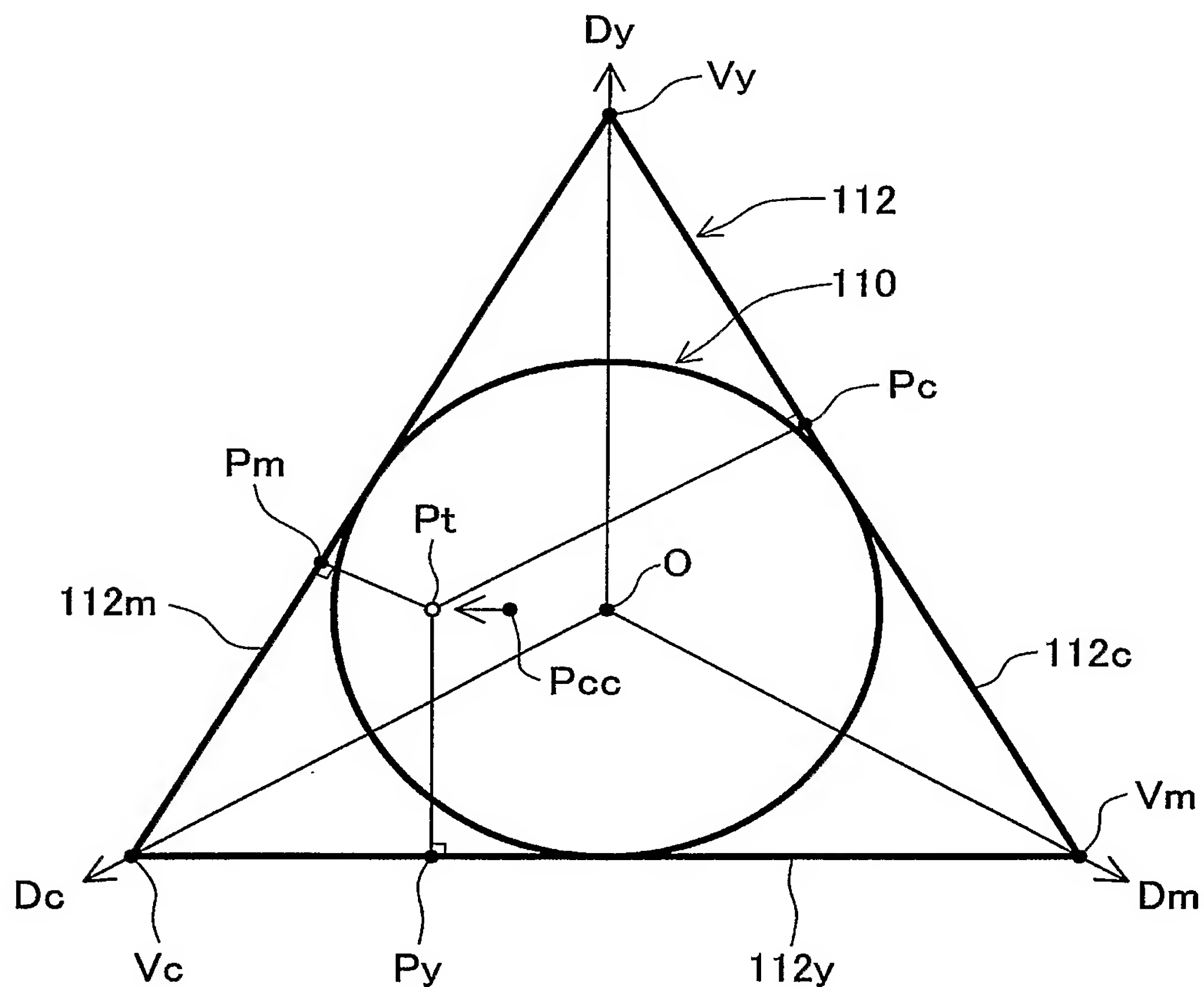
基準1次元LUT412



【図 5】



【図 6】



インクカラーサークル内の任意の点 $P_{cc}$ の  
対応点 $P_t$ に対する色成分強度値 $I_c, I_m, I_y$

$$I_c = \frac{Q_c}{Q_c + Q_m + Q_y}$$

$$I_m = \frac{Q_m}{Q_c + Q_m + Q_y}$$

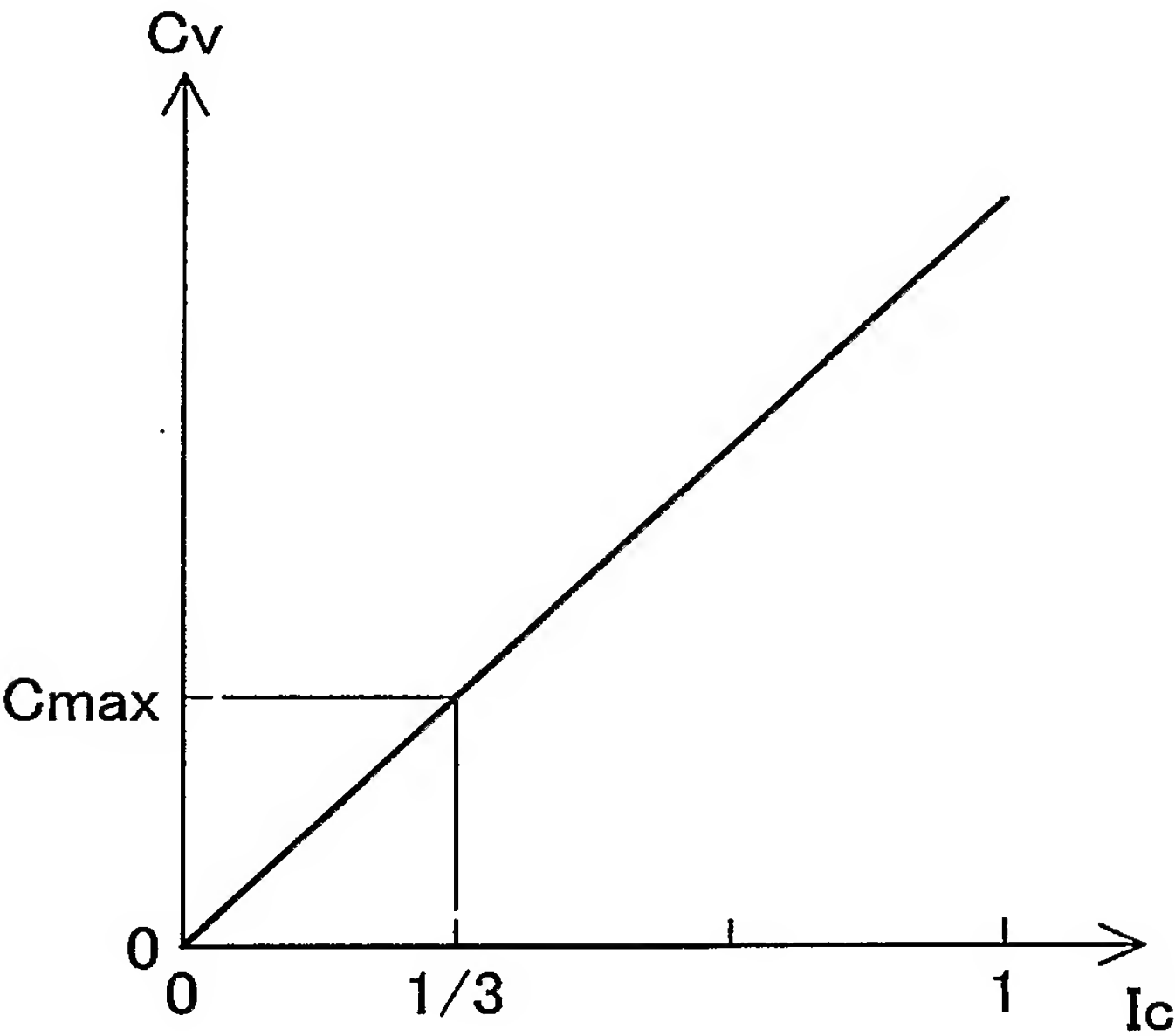
$$I_y = \frac{Q_y}{Q_c + Q_m + Q_y}$$

$$Q_c = \overline{PtP_c}, Q_m = \overline{PtP_m}, Q_y = \overline{PtP_y}$$

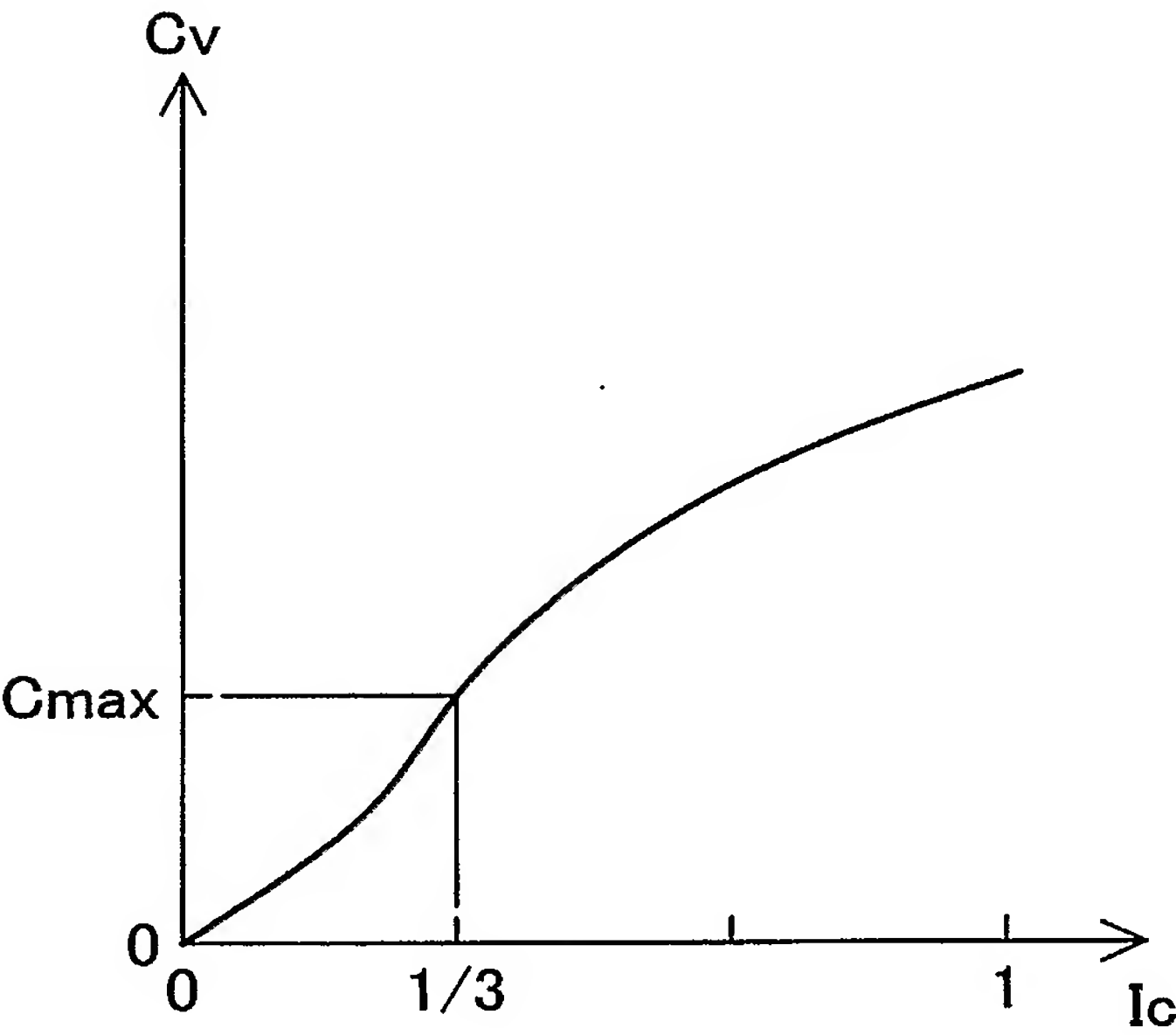


【図 7】

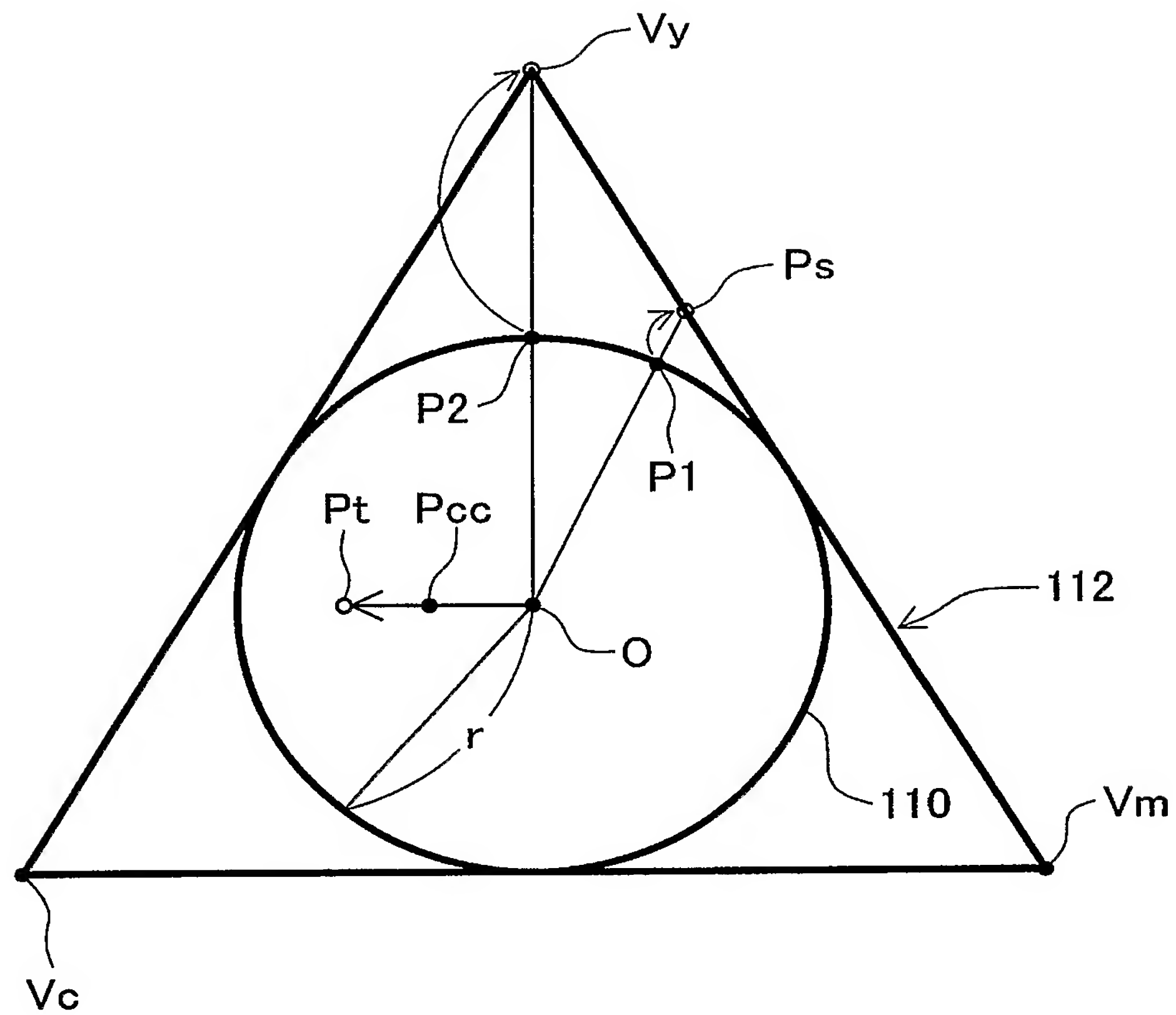
(A) 色成分強度値 $I_c$ と色調調整値 $C_v$ の関係



(B)

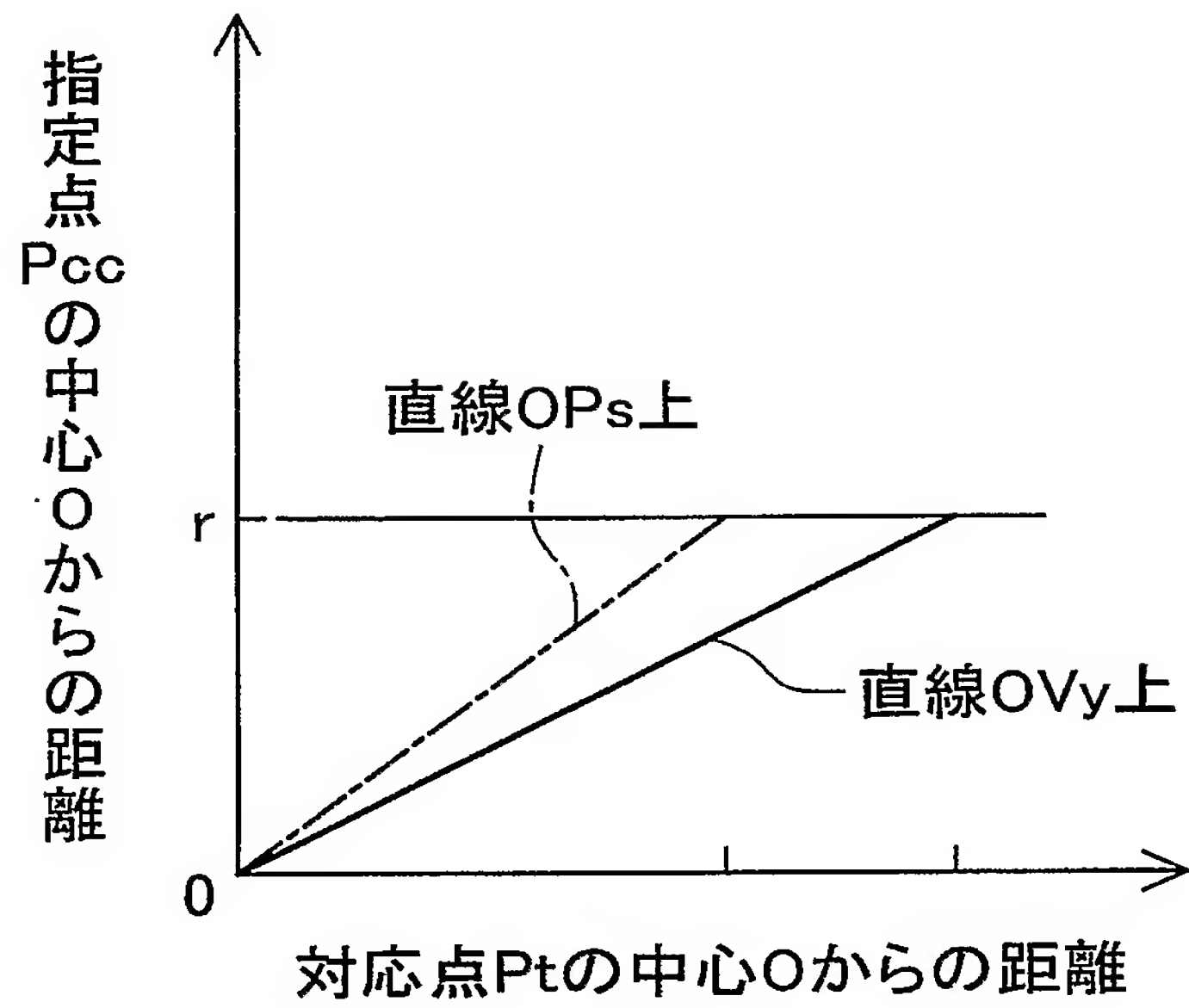


【図 8】

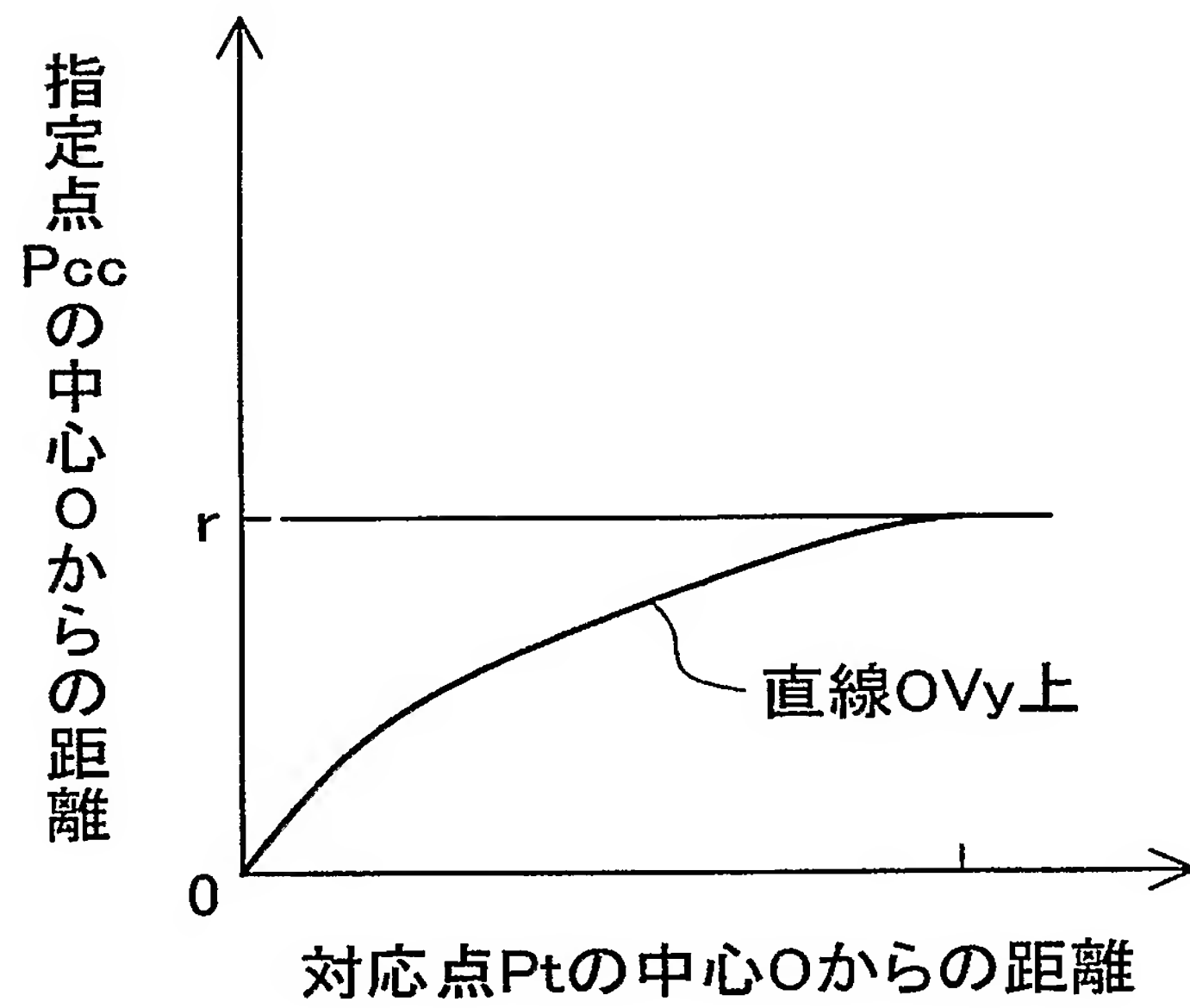


【図 9】

(A) 線形変換

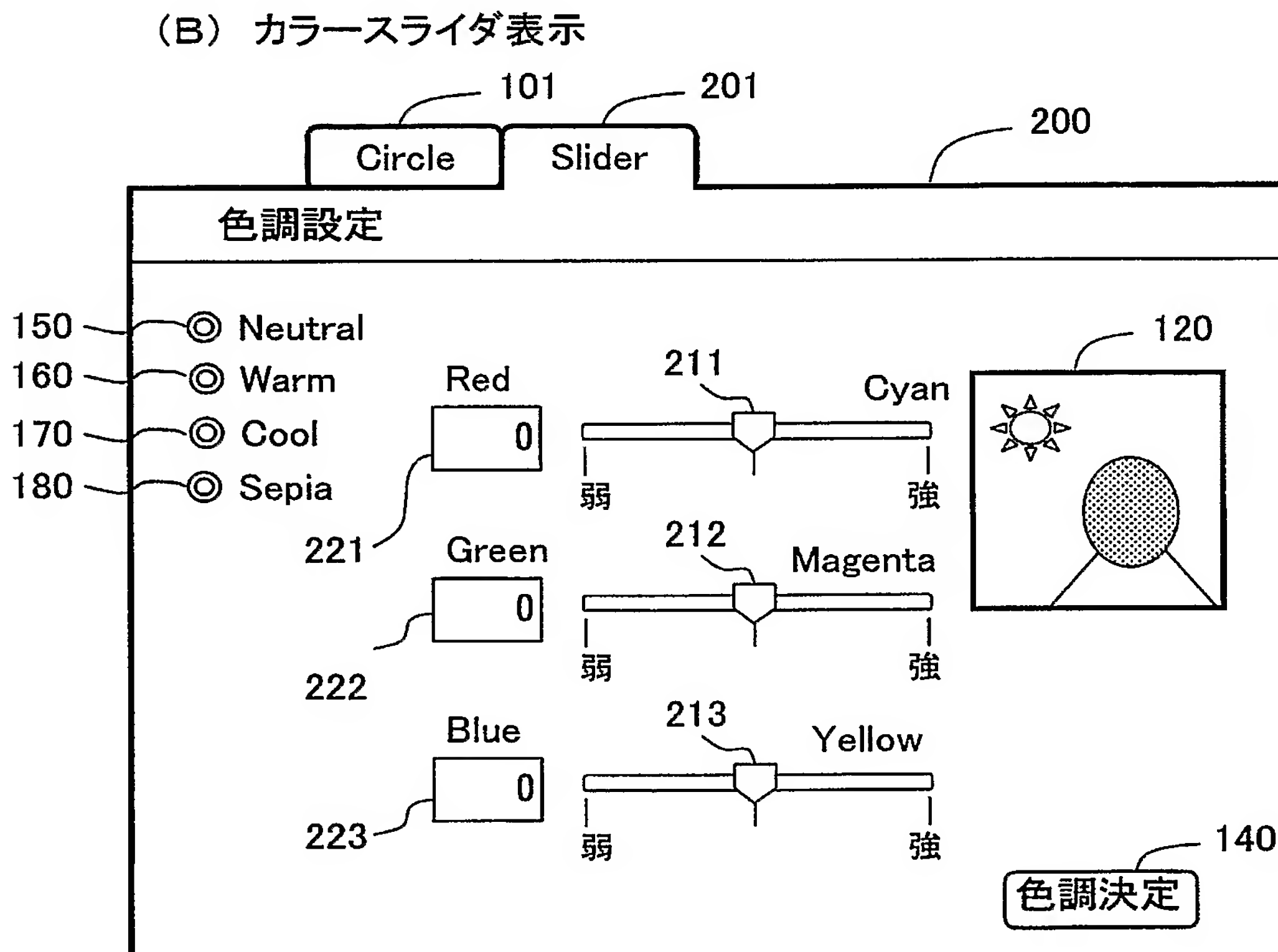
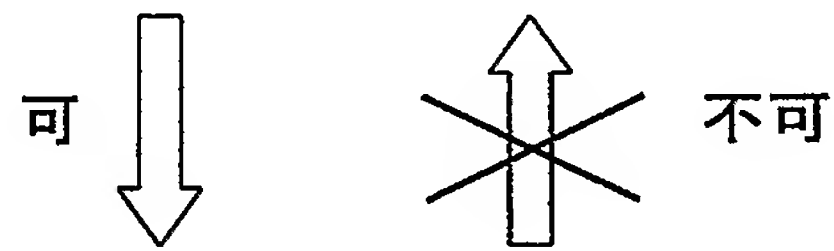
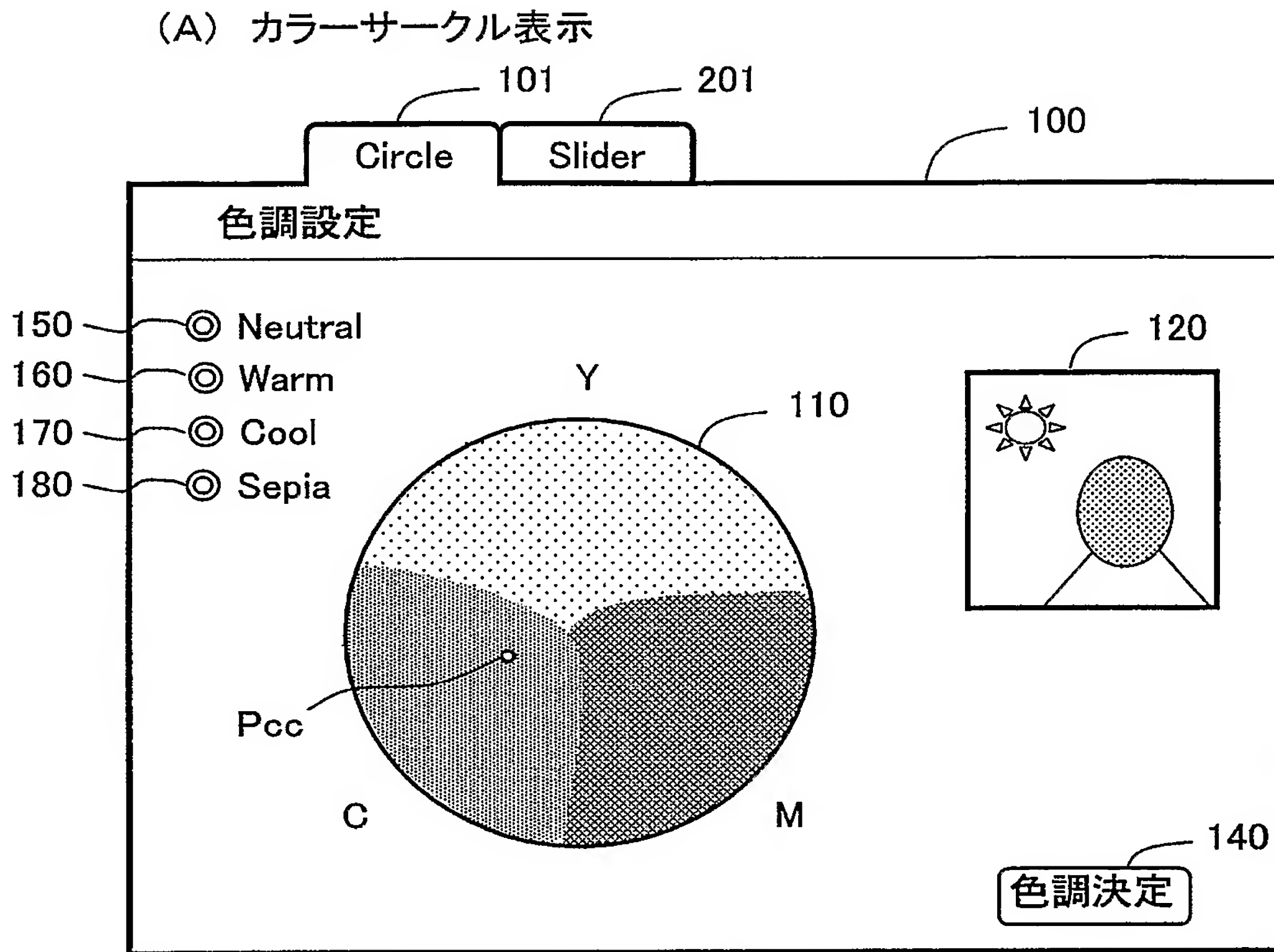


(B) 非線形変換

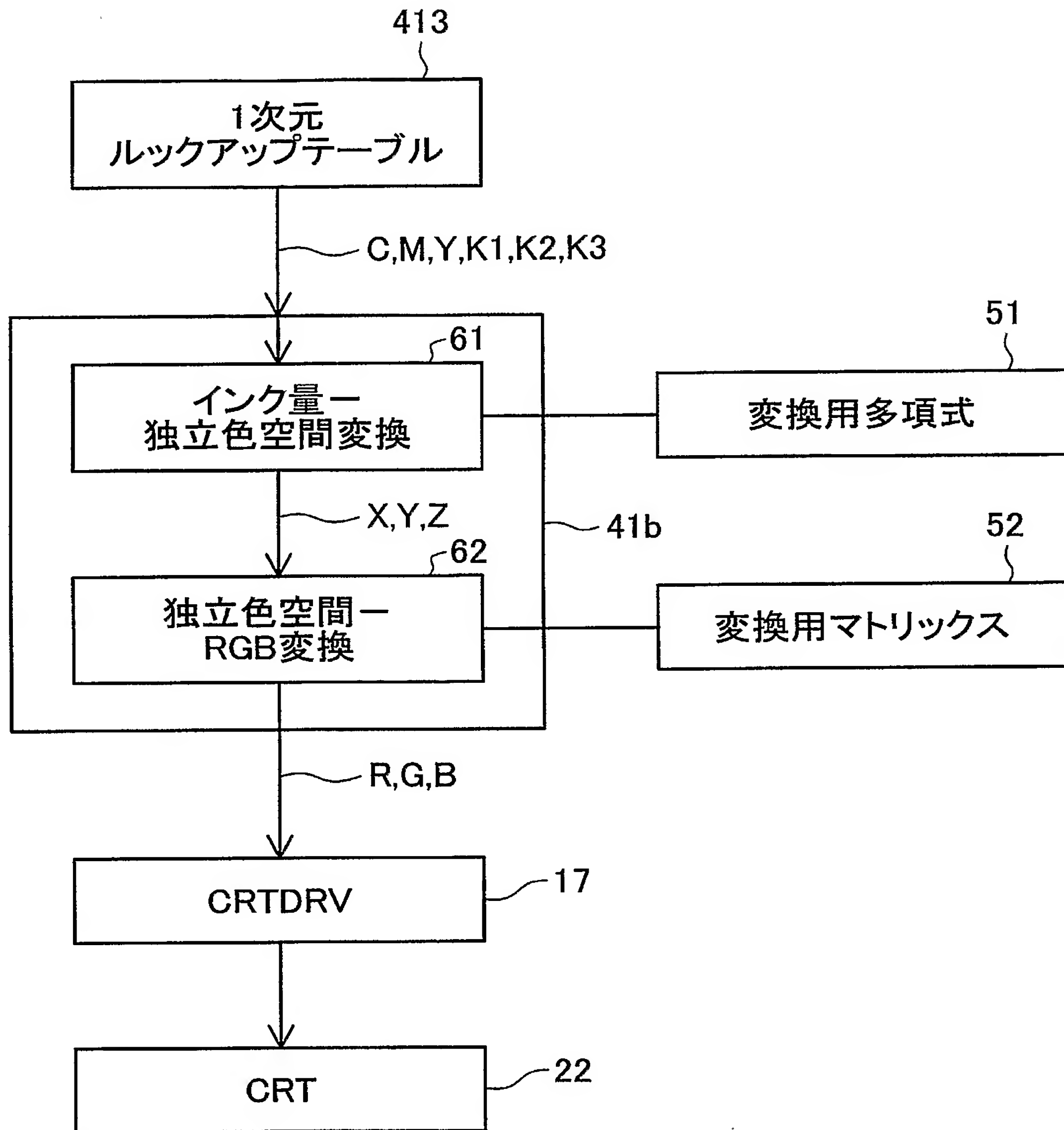




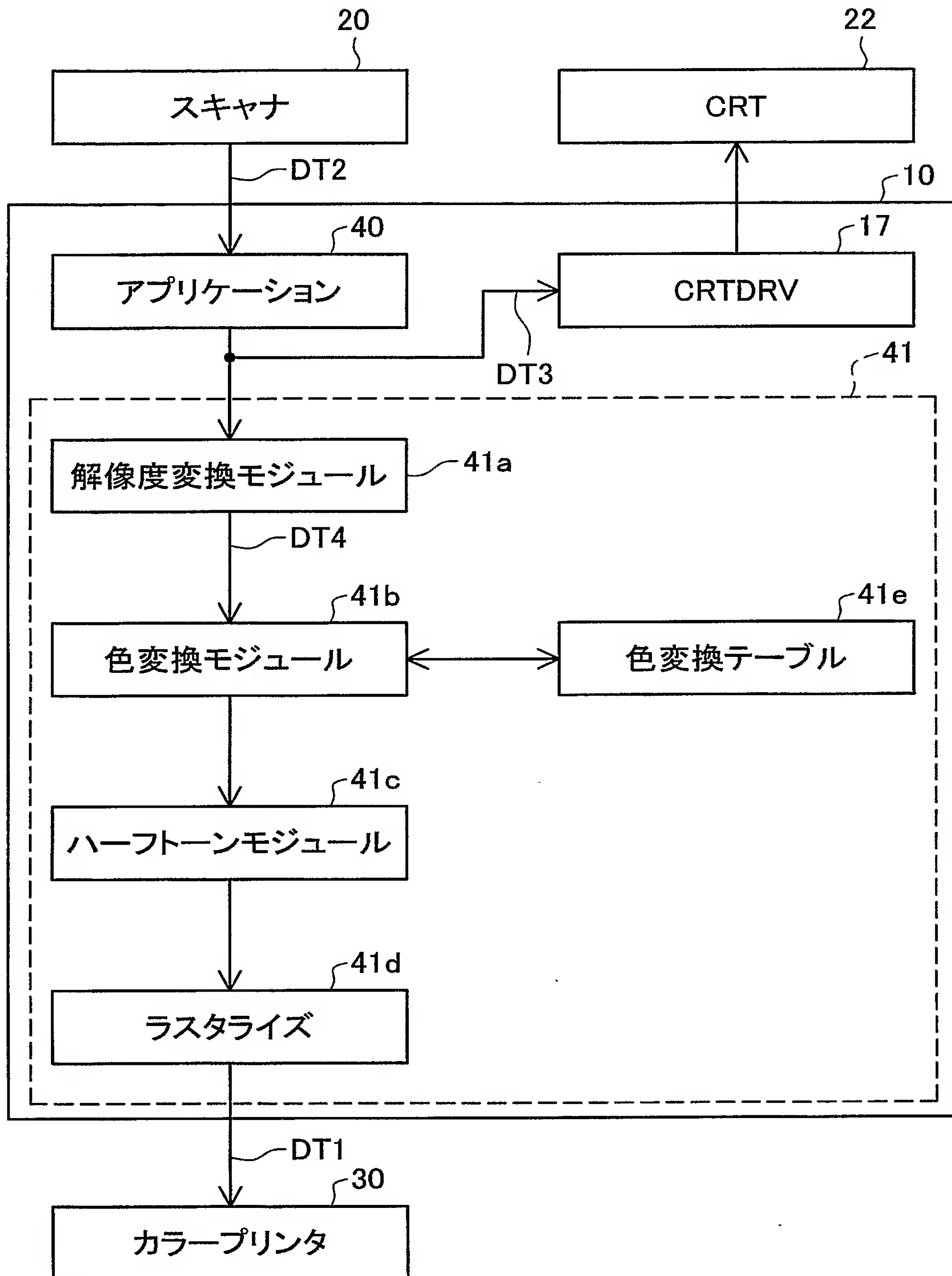
【図 1 0】



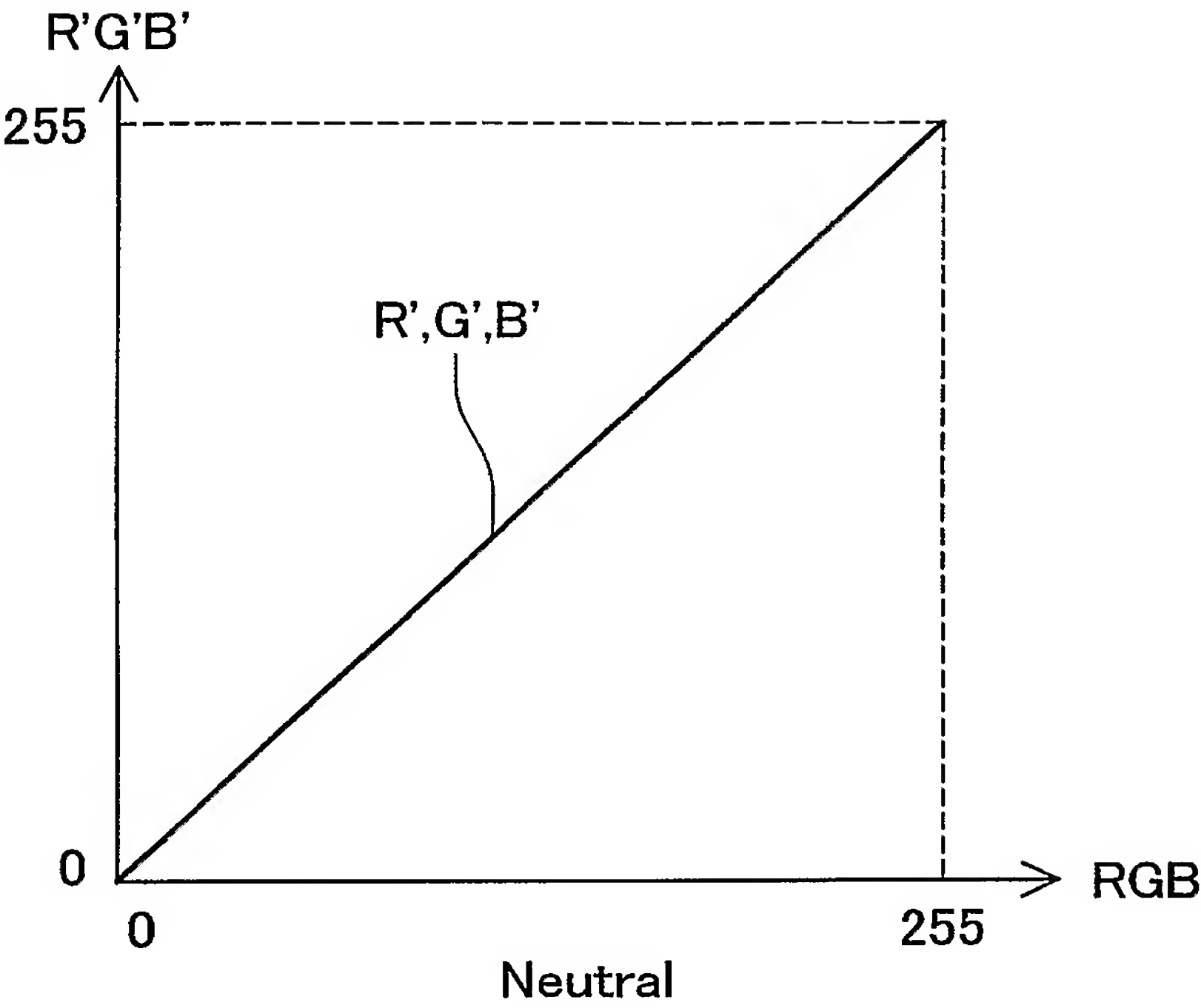
【図 11】



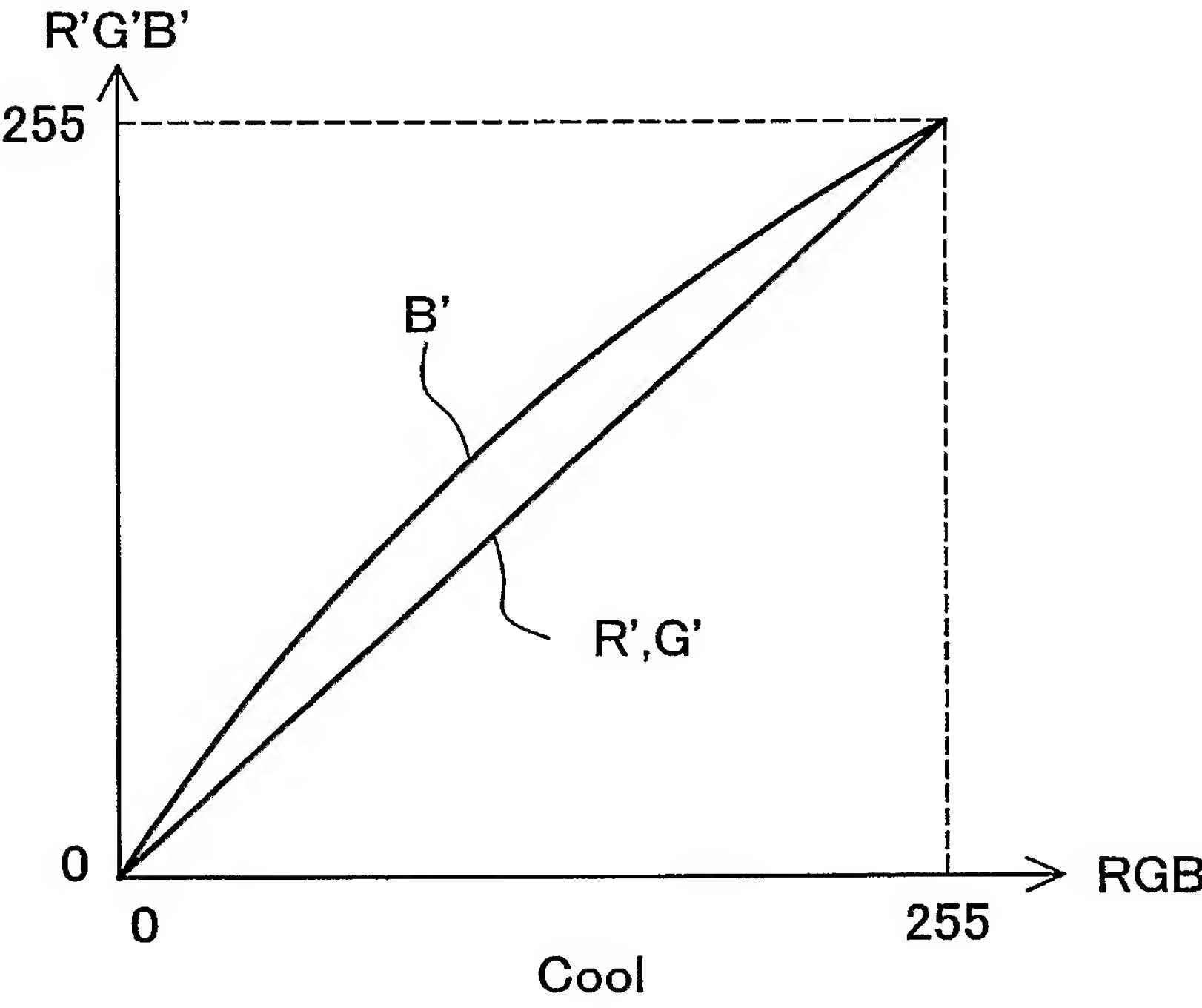
【図 12】



【図 1 3】

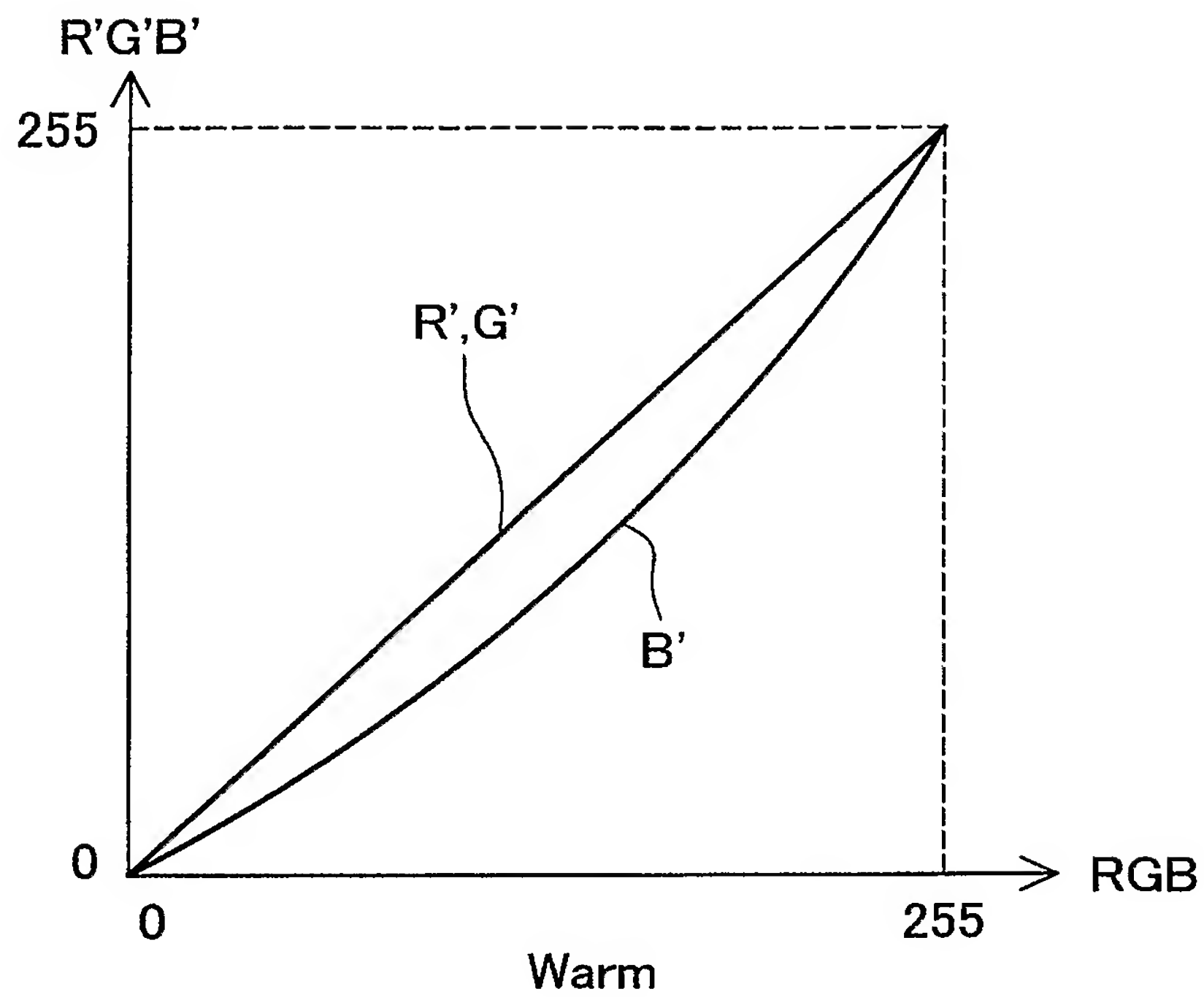


【図 1 4】

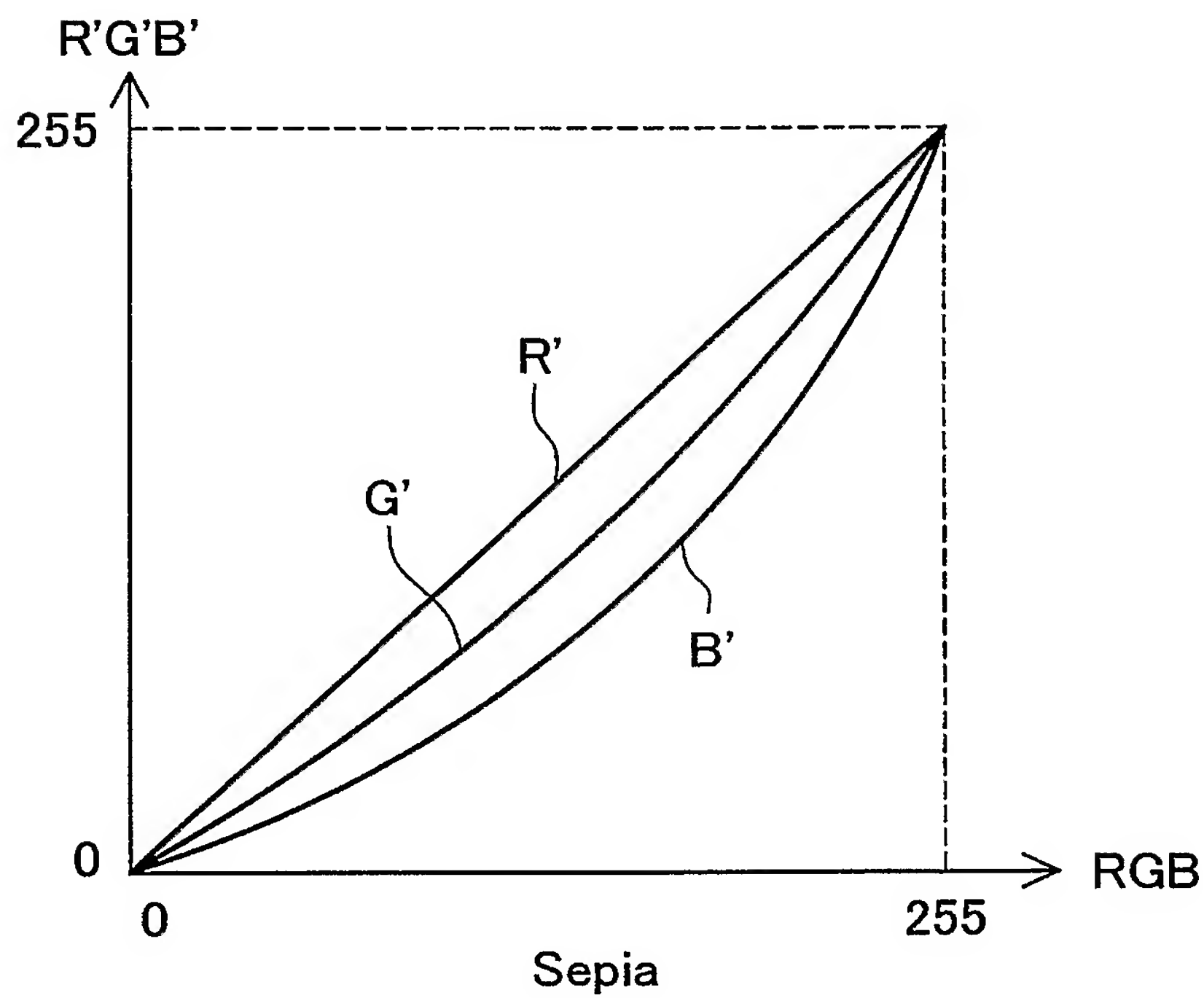




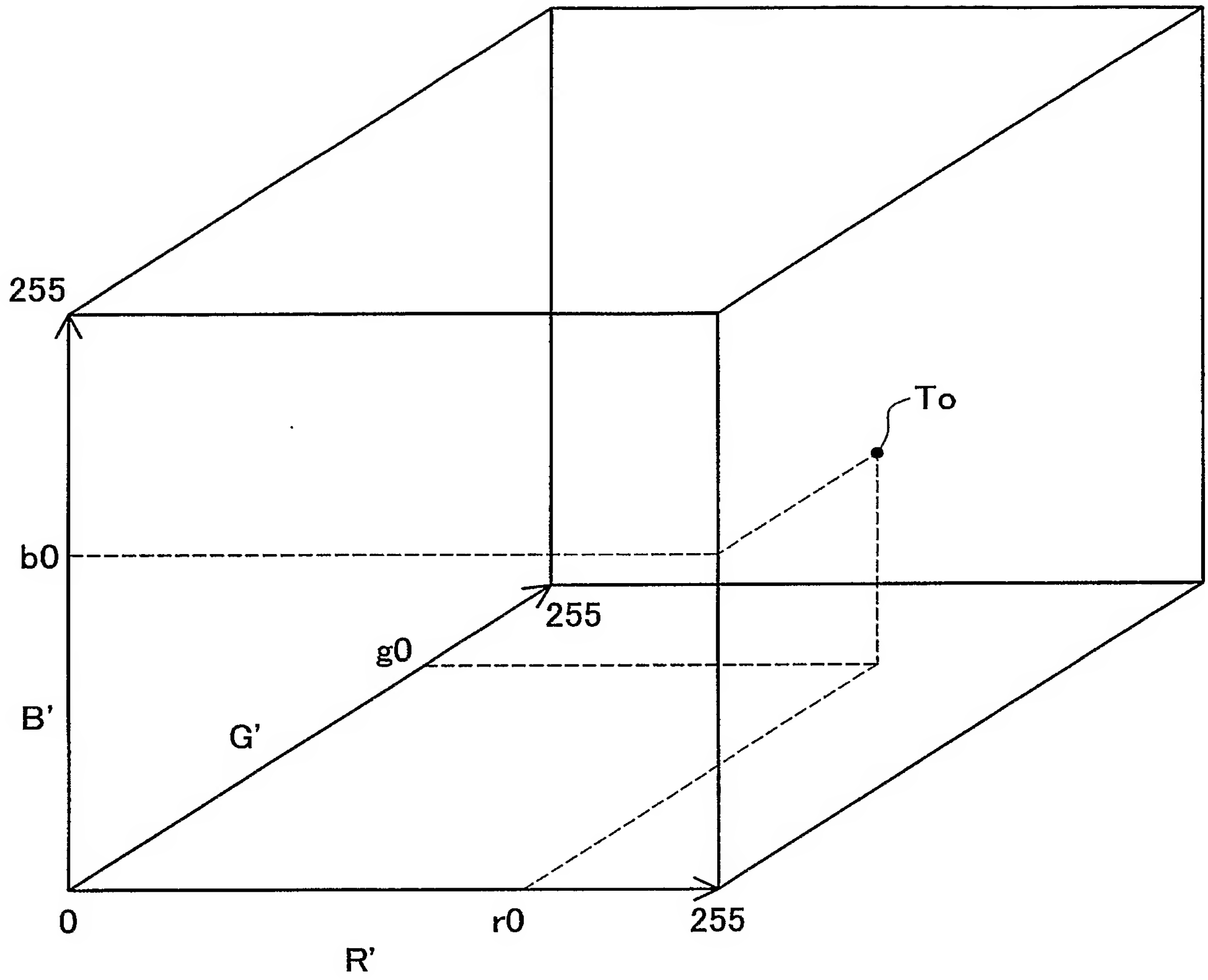
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことのできる技術を提供する。

【解決手段】 モノクローム画像の色調を設定するために、インクカラーサークル 1 1 0 を含む色調設定画面 1 0 0 を表示する。このインクカラーサークル 1 1 0 内で 1 つの指定点  $P_{cc}$  を指定することによって、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度を指定することができる。そして、インクカラーサークル 1 1 0 内で指定された指定点  $P_{cc}$  の位置に応じて、モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、3 つの有彩 1 次インクの色成分の強度が決定される。インクカラーサークル 1 1 0 は、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度がインクカラーサークル 1 1 0 内の位置から視覚的に認識できるように構成されている。インクカラーサークル 1 1 0 の代わりにインクカラースライドを用いることも可能である。

【選択図】 図 3

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 9
受付番号	5 0 3 0 1 5 6 1 8 9 4
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 9 月 2 6 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	110000028
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中区錦 2 丁目 1 8 番 1 9 号 三井 住友銀行名古屋ビル 7 階
【氏名又は名称】	特許業務法人明成国際特許事務所



特願 2 0 0 3 - 3 2 9 8 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社